ЧЕЛЯБИНСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

МИНИСТЕРСТВО ПО РАДИАЦИОННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВПО «ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПРОСТРАНСТВО: СБАЛАНСИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

Материалы III заочной Всероссийской научно-практической конференции

ЧЕЛЯБИНСК
2013

УДК 913(47+57)(063)
ББК 26.8(2Рос)
Г35

Печатается по решению Оргкомитета конференции.

Редакционная коллегия: к.г.н. С. Г. Захаров (отв. ред.), к.г.н. В. В. Дерягин, к.г.н. М. В. Панина, к.г.н. Г. И. Пуртова

Г35 **«Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества», III заочная всероссийская науч.-практическая конференция** [посвящ. Году окруж. среды в России: материалы] / редкол.: С. Г. Захаров [и др.]. – Челябинск: «Край Ра», 2013. – 304 с. – ISBN 978-5-905251-44-3

В сборнике представлены результаты исследований, посвященных современным проблемам физической, экономической и социальной географии, геоэкологии, охране окружающей среды, проблемам преподавания географии и краеведения в школе и вузе. Сборник адресован географам – преподавателям вузов и школ, специалистам в области охраны природы, студентам вузов, интересующимся пространственно-временными аспектами развития природы и общества.

УДК 913(47+57)(063)
ББК 26.8(2Рос)

ISBN 978-5-905251-44-3

© Коллектив авторов, 2013
© Челябинское региональное отделение Русского географического общества, 2013
© Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области, 2013
© Челябинский государственный педагогический университет, 2013
© «Край Ра», 2013

Уважаемые коллеги!

Текущий 2013 год объявлен в России годом окружающей среды. И это не случайно. Прошедшие два десятилетия с принятия Конференцией ООН в Рио-де-Жанейро документов, провозгласивших курс на устойчивое развитие природы и современной цивилизации выявили множество проблем на пути реализации цели и задач устойчивого развития. Один из девизов экологии – думай глобально, а действуй локально – попытались отразить авторы этого сборника материалов конференции, имеющей символическое название: «Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества». Любой экологический закон, любое природоохранное действие разворачивается в конкретных условиях внешней среды; оно четко локализовано в пространстве. Осмысление этого факта должно служить базовой основой в разговоре ученых теоретиков и практиков-природопользователей. Мы не должны «улучшать» природу или «очищать» окружающую среду; мы, люди, должны понять – что происходит в конкретном месте (экосистеме) и как оптимальным образом можно снизить здесь экологическое напряжение.

В сборнике вы найдете множество статей различной тематики, но объединенных единой целью – показать тот или иной аспект развития природных и техногенных систем, с одной стороны, а с другой – показать, как формируется в человеке культура природо-сбережения и природо-сопереживания.

Данная книга – плод труда многих ученых и практиков, экспертов, педагогов… Мы благодарим авторов статей за их труд и благородную жизненную позицию – неравнодушие к природе.

Министр радиационной и
экологической безопасности
Челябинской области А.М. Галичин

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

Обзор материалов конференции

Вопросы устойчивого развития природы и общества особенно привлекают внимание в год 150-летия рождения В.И. Вернадского – выдающегося ученого-естествоиспытателя и мыслителя, своими трудами наметившего генеральный путь развития человечества. В настоящее время – это единственный альтернативный путь, противостоящий обществу потребления и «глобализации». Не удивительно, что все больше людей во всем мире понимают необходимость именно ноосферного развития. В России 2013 год объявлен Годом охраны природы.

Сборник материалов конференции посвящен именно региональным проблемам сбалансированного развития природных и социо-хозяйственных систем. Региональные аспекты взаимоотношений природы и общества на современном этапе развития техносферы особенно важны, т.к. именно на этом уровне происходит зарождение глобальных экологических проблем.

В данном сборнике представлено 49 статей 64 авторов. Подавляющее большинство авторов – представители университетской науки, в региональном аспекте наиболее представлена Челябинская область (60% статей).

Значительное число работ посвящено инвентаризации природных и природно-антропогенных объектов и выработке направления их оптимального (рационального) использования. Исследователей интересует состояние климата; состояние водных экосистем, вовлеченных в хозяйственный цикл; проблемы геологической среды и качества поверхностных и подземных вод. Достаточно большое внимание уделяется предыстории сложившейся экологической обстановки в той или иной экосистеме или ландшафте. Часто поднимаются вопросы оценки качества среды (отдельных сред); рассматриваются оптимальные варианты ландшафтных мелиораций (восстановления экосистем).

Обращает на себя внимание статья, посвященная теоретическим проблемам устойчивого развития и статьи, посвященные внеплановому событию – падению метеорита в озеро Чебаркуль.

В сборнике нашли отражение специфические вопросы радиационного загрязнения территорий в Челябинской и Пензенской областях.

Возрождается интерес к исторической географии и краеведению; изучаются материалы экспедиций первой половины XX века; наследие М.В. Ломоносова; представлены статьи с неожиданной трактовкой древних памятников истории. В преподавании географии и краеведения уделяется внимание эколого-краеведческому и культурно-экологическому подходу в изучении проблем устойчивого развития, укреплению межпредметных связей.

Социально-экономический географический блок дисциплин в данном сборнике представлен статьями, раскрывающими социально-демографические вопросы и проблемы все возрастающей урбанизации. Приводятся интересные данные по привлечению инвестиций путем создания образа пространства (региона или города).

Отдельные статьи посвящены вопросам биоразнообразия и особенностей биотопов; многие авторы обращаются к теме организации и охране природы в пределах ООПТ.

77% статей сборника посвящено краеугольным вопросам КУР, что показывает ведущую роль географии в решении экологических проблем.

Оргкомитет

АТМОСФЕРА И КЛИМАТ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ИНВЕРСИИ В ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ

Дибихин К. Ю.
Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, г. Оренбург

Температурная инверсия атмосферного воздуха – это результат физического процесса, который характеризуется повышением температуры с высотой вместо обычно наблюдаемого понижения, что приводит к изменениям других важных метеорологических параметров, как в самом слое инверсии, так и в прилегающих к нему слоях.

Изучение инверсии в диагностическом аспекте как физического явления представляет определенный интерес для решения ряда научных и практических задач (построение модели пограничного слоя атмосферы [1], авиационной метеорологии).

Структура пограничного слоя атмосферы существенно влияет на динамику атмосферы в целом: через этот слой осуществляется тепловое и динамическое взаимодействие и обмен влагой между свободной атмосферой и подстилающей поверхностью.

Наличие в пограничном слое атмосферы инверсии препятствует распространению всякого рода примесей по вертикали, создает благоприятные условия для образования тумана, низкой облачности, подинверсионных осадков.

Поэтому знание о наличии или отсутствии инверсии является весьма важным и дает возможность судить о вероятности образования тех или иных сопутствующих явлений, способствующих загрязнению атмосферы различными примесями.

Возникновение приземной инверсии непосредственным образом связано с сопровождающими ее проявление среднеклиматическими условиями и фактически измеренными метеорологическими элементами: температурой воздуха; температурой земной поверхности; направлением и силой ветра; давлением; влажностью; облачностью, другими процессами и явлениями.

К значимым метеорологическим элементам следует отнести совокупность элементов, обозначенных, как $\sum_{i=1}^{n} \mathrm{M}_{Зн}$, и множество не значимых метеорологических элементов $\sum_{i=1}^{n} \mathrm{M}_{Нзн}$. Здесь n – общее количество значимых и не значимых метеорологических элементов [2].

Тогда аналитически условие перехода примет вид

$$\sum_{i=1}^{n} \mathrm{M}_{Зн} = \sum_{i=1}^{N} \mathrm{M}_{MOD} - \sum_{i=1}^{n} \mathrm{M}_{Нзн}, \qquad (1)$$

где $\sum_{i=1}^{N} \mathrm{M}_{MOD}$ – совокупность элементов, учитываемых в модели.

Необходимость группировки значимых метеорологических элементов предполагает введение понятия периода его существования в течение календарных суток $L_{\mathrm{M}_{Зн}}$. Тогда время существования температурной инверсии

$$L_{ЛМС} = \sum_{t=1}^{T} L_{M_{Зн}}, \qquad (2)$$

где величина T может принимать произвольные значения.

Процесс возникновения приземной инверсии в многофакторной среде обусловливается необходимостью решения задачи большой размерности. При описании процесса используется ряд методик, в основе которых лежат формализованные математические методы [3].

Прогнозирование температурной инверсии, как многопараметрического процесса, возможно с использованием регрессионных моделей, полученных на основе методов многомерного статистического анализа [4].

Результаты выборки приведены в табл. 1 и представлены матрицей исследования последовательности метеорологических элементов и характеристик.

Таблица 1

Матрица исследования

DATA_NUM	***TIME_NUM***	***CLO_HI***	***CLO_LO***	***BOR_LO***	***VIS***	***WIND_DIR***	***WIND_MIDL***	***WIND_GUST***	***TEMP***	***DAMP***	***POINT***	***PRES_TEND***	***PRES_ABS***	***INV***
1.00	0.0	3000	0.00	0.00	25000	5.00	3.00	4.00	1.20	85.0	-1.00	-0.70	753.3	3.75
1.00	3.0	9000	0.00	0.00	25000	5.00	3.00	5.00	1.20	89.0	-1.00	-0.10	753.3	3.50
1.00	6.0	9000	0.00	0.00	25000	6.00	2.00	4.00	7.70	64.0	-1.00	-0.30	753.3	4.20
1.00	9.0	10000	0.00	0.00	25000	10.00	2.00	4.00	9.10	47.0	-1.00	-0.60	753.0	0.00
1.00	12.0	10000	3000	0.40	10000	10.00	5.00	11.00	7.00	85.0	0.50	0.60	753.5	0.00
1.00	15.0	10000	5000	0.40	10000	9.00	4.00	8.00	6.00	94.0	5.00	-0.20	753.3	0.00
1.00	18.0	10000	9000	0.75	25000	10.00	4.00	7.00	5.50	94.0	5.00	-0.10	753.2	0.00
1.00	21.0	7000	7000	0.80	25000	10.00	6.00	8.00	5.30	94.0	4.00	-0.20	753.0	0.00
1.00	23.0	7000	7000	0.80	25000	10.00	5.00	8.00	5.50	97.0	5.00	-0.50	752.7	2.90
2.00	0.0	6000	6000	0.80	25000	11.00	4.00	8.00	5.70	94.0	5.00	-0.10	753.1	0.00
2.00	3.0	10000	9000	0.24	4000	11.00	5.00	7.00	5.50	94.0	5.00	-0.30	753.3	0.00
2.00	6.0	10000	9000	0.18	4000	10.00	3.00	7.00	6.00	98.0	5.00	0.70	753.8	0.00
2.00	9.0	10000	2000	1.30	10000	10.00	4.00	7.00	12.40	64.0	6.00	-0.60	753.4	0.00
2.00	12.0	10000	8000	1.10	25000	11.00	5.00	10.00	14.30	51.0	4.00	-0.60	752.9	0.00
2.00	15.0	10000	8000	1.00	10000	14.00	2.00	9.00	11.00	69.0	6.00	0.80	753.5	0.00
2.00	18.0	8000	0	0	25000	8.00	3.00	5.00	8.40	78.0	5.00	-0.50	753.2	1.45
2.00	21.0	6000	0	0	25000	9.00	3.00	5.00	7.20	85.0	5.00	0.20	753.1	1.50
2.00	23.0	5000	0	0	25000	9.00	1.00	3.00	5.30	93.0	6.00	-0.40	752.7	1.90

На матрице исследования проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены корреляционной матрицей в табл. 2.

Таблица 2

Корреляционная матрица

1.00	0.25	0.09	0.20	-0.57	-0.40	0.70	0.43	0.78	0.58	0.68	0.31	0.45	0.40	0.27
0.25	1.00	0.63	0.25	-0.25	-0.49	0.16	0.19	0.27	0.04	0.42	-0.10	0.45	-0.05	0.38
0.09	0.63	1.00	0.27	-0.07	-0.75	0.11	-0.25	0.37	-0.10	0.02	-0.25	0.12	-0.16	0.34
0.20	0.25	0.27	1.00	-0.61	-0.51	0.06	0.17	0.32	0.28	0.44	0.05	0.39	0.50	-0.26
-0.57	-0.25	-0.07	-0.61	1.00	0.53	-0.23	-0.52	-0.53	-0.48	-0.76	-0.42	-0.59	-0.50	0.06
-0.40	-0.49	-0.75	-0.51	0.53	1.00	-0.31	0.13	-0.46	-0.18	-0.44	-0.15	-0.44	-0.14	-0.24
0.70	0.16	0.11	0.06	-0.23	-0.31	1.00	0.00	0.42	0.32	0.52	0.00	0.21	0.51	-0.07
0.43	0.19	-0.25	0.17	-0.52	0.13	0.00	1.00	0.23	0.20	0.32	0.19	0.23	0.34	-0.02
0.78	0.27	0.37	0.32	-0.53	-0.46	0.42	0.23	1.00	0.56	0.55	0.27	0.39	0.21	0.35
0.58	0.04	-0.10	0.28	-0.48	-0.18	0.32	0.20	0.56	1.00	0.65	0.46	0.69	0.58	-0.17
0.68	0.42	0.02	0.44	-0.76	-0.44	0.52	0.32	0.55	0.65	1.00	0.26	0.68	0.60	-0.11
0.31	-0.10	-0.25	0.05	-0.42	-0.15	0.00	0.19	0.27	0.46	0.26	1.00	0.64	0.01	0.35
0.45	0.45	0.12	0.39	-0.59	-0.44	0.21	0.23	0.39	0.69	0.68	0.64	1.00	0.38	0.12
0.40	-0.05	-0.16	0.50	-0.50	-0.14	0.51	0.34	0.21	0.58	0.60	0.01	0.38	1.00	-0.72
0.27	0.38	0.34	-0.26	0.06	-0.24	-0.07	-0.02	0.35	-0.17	-0.11	0.35	0.12	-0.72	1.00

В результате корреляционного анализа на матрице исследования получены тесные связи между параметром INV (Инверсия) и рядом других параметров:

– значимый коэффициент парной корреляции (линейная связь) с параметром WIND_DIR (Направление ветра), коэффициент корреляции – 0.76;

– значимый коэффициент парной корреляции (средняя линейная связь) с параметром POINT (Точка росы), коэффициент корреляции – 0.57;

– значимый коэффициент парной корреляции (средняя линейная связь) с параметром VISIBIL (Приборная видимость), коэффициент корреляции 0.53;

– значимый коэффициент парной корреляции (средняя линейная связь) с параметром TIME_NUM (Время), коэффициент корреляции – 0.52;

– значимый коэффициент парной корреляции (средняя линейная связь) с параметром CLOUDS_LO (Нижняя граница облачности), коэффициент корреляции – 0.53;

– значимый коэффициент парной корреляции (средняя линейная связь) с параметром TEMP (Температура), коэффициент корреляции – 0.59;

– значимый коэффициент парной корреляции (средняя линейная связь) с параметром DAMP (Атмосферная влажность), коэффициент корреляции – 0.48.

Получены тесные связи между параметрами INV (Инверсия) и WIND_DIR (Направление ветра), коэффициент корреляции – 0.76.

Факторный анализ позволяет сократить количество параметров исследования. По данным, представленным в табл. 1, можно интерпретировать фактор теми показателями, которые в нем объединились.

По результатам факторного анализа количество исследуемых параметров было сокращено с 15 до 5. Из группы показателей в пространстве показателей выделено количество факторов меньшее, чем количество показателей. Суммы квадратов нагрузок по факторам, представленным в табл. 3.

Таблица 3

Сумма квадратов нагрузок по факторам.

Номер фактора	Сумма квадратов нагрузок
1	3.774
2	2.849
3	2.330
4	2.367
5	1.535

Интерпретируем факторы показателями, которые в них объединились и, в результате, получим следующие объединения показателей по факторам.

Таблица 4

Объединение по фактору 1

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
4	Нижняя граница облачности	0.7629
5	Нижняя граница нижней облачности	0.7830
7	Направление ветра	0.5535
8	Средняя скорость ветра	0.8926
9	Скорость ветра при порывах	0.8547
15	Инверсия	-.5740

В факторе 1 базовый параметр – 8 (Средняя скорость ветра).

Таблица 5

Объединение по фактору 2

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
3	Верхняя граница облачности	-0.5798
6	Приборная видимость	0.7628
13	Тенденция изменения абсолютного давления	-0.8637
14	Абсолютное давление	-0.8291

В факторе 2 базовый параметр – 13 (Тенденция изменения абсолютного давления).

Таблица 6

Объединение по фактору 3

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
10	Температура воздуха	-0.8610
11	Относительная влажность	0.9492

В факторе 3 базовый параметр – 11 (Относительная влажность).

Таблица 7

Объединение по фактору 4

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
1	Дата	-0.9387
12	Точка росы	-0.8008

В факторе 4 базовый параметр – 1 (Дата).

Таблица 8

Объединение по фактору 5.

Номер параметра	Название параметра	Нагрузка
2	Время	-0.9440

В факторе 5 базовый параметр – 2 (Время).

Таким образом, на основе проведенного факторного анализа, реализованного с применением метода главных компонент, определены базовые параметры для всех пяти факторов, выделенных при факторном анализе.

Регрессионный анализ проводим на полиномиальной регрессионной модели. Для этого строим модель для зависимого параметра 15 – (Инверсия) на основе определения вкладов параметров-аргументов в полиномиальную регрессионную модель.

Значения вкладов параметров-аргументов в регрессионную модель приведены в табл. 9.

Таблица 9

Вклады параметров-аргументов в модель

Номер	Название параметра	Вклад в модель
1	Дата	0.0261
2	Время	0.0000
3	Верхняя граница облачности	0.0704

Продолжение таблицы 9

4	Нижняя граница облачности	0.0386
5	Нижняя граница нижней облачности	0.0000
6	Приборная видимость	0.0249
7	Направление ветра	0.5249
8	Средняя скорость ветра	0.0262
9	Скорость ветра при порывах	0.0000
10	Температура воздуха	0.0667
11	Относительная влажность	0.0289
12	Точка росы	0.0000
13	Тенденция изменения абсолютного давления	0.0412
14	Абсолютное давление	0.1521

По табл. 9 определим значимые по вкладу параметры-аргументы, представленные в табл. 10.

Таблица 10

Значимые по вкладу параметры-аргументы

Номер	Название значимого по вкладу параметра	Вклад в модель
3	Верхняя граница облачности	0.0704230
7	Направление ветра	0.5248895
10	Температура воздуха	0.0667298
14	Абсолютное давление	0.1521278

Полиномиальная регрессионная модель для зависимого параметра 15 – (Инверсия), имеет вид, представленный в табл. 11.

Таблица 11

Полиномиальная регрессионная модель
для зависимого параметра 15 – (Инверсия)

Модель
$y=0.2242\times10^{1}\times x_1^{0}-0.1046\times10^{-1}\times x_1^{1}-0.1195\times10^{1}\times x_3^{0}+0.9935\times10^{-4}\times x_3^{1}-$ $-0.1161\times10^{-7}\times x_3^{2}-0.1759\times10^{1}\times x_4^{0}+0.1989\times10^{-4}\times x_4^{1}+0.9136\times10^{-1}\times x_6^{0}-$ $-0.6774\times10^{-5}\times x_6^{1}+0.1170\times10^{2}\times x_7^{0}-0.1567\times10^{1}\times x_7^{1}+0.3053\times10^{-1}\times x_7^{2}+$ $+0.1575\times10^{-2}\times x_7^{3}+0.2277\times10^{-1}\times x_8^{0}+0.6597\times10^{-1}\times x_8^{1}-0.1737\times10^{-1}\times x_8^{2}-$ $-0.8425\times10^{1}\times x_{10}^{0}+0.1621\times10^{1}\times x_{10}^{1}-0.6525\times10^{-2}\times x_{10}^{2}+-0.3066\times10^{1}\times x_{11}^{0}+$ $+0.1001\times10^{1}\times x_{11}^{1}-0.1111\times10^{-2}\times x_{11}^{2}+0.4163\times10^{-5}\times x_{11}^{3}+0.1693\times10^{-1}\times x_{13}^{0}+$ $+0.2797\times10^{1}\times x_{13}^{1}+0.1295\times10^{-1}\times x_{13}^{2}+0.4273\times10^{9}\times x_{14}^{0}-0.1701\times10^{7}\times x_{14}^{1}+$ $+0.2255\times10^{4}\times x_{14}^{2}-0.9974\times10^{1}\times x_{14}^{3}$

Произведем оценку адекватности полиномиальной регрессионной модели по ее характеристикам, приведенным в табл. 12.

Таблица 12

Характеристики модели

Характеристики модели	Значения
Коэффициент детерминации	0.95
Средняя абсолютная ошибка	0.33

На основании оценки адекватности полиномиальной регрессионной модели можно сделать вывод о том, что коэффициент детерминации, показывающий адекватность модели, имеет значение 0.95, при допустимом значении средней абсолютной ошибки.

Полученные результаты и сделанные по ним выводы подтверждают возможность построения подсистемы прогнозирования температурной инверсии на основе полученной полиномиальной регрессионной модели.

Графическая иллюстрация наложения прогнозируемых и измеренных значений основных параметров инверсии представлена на рисунке 1.

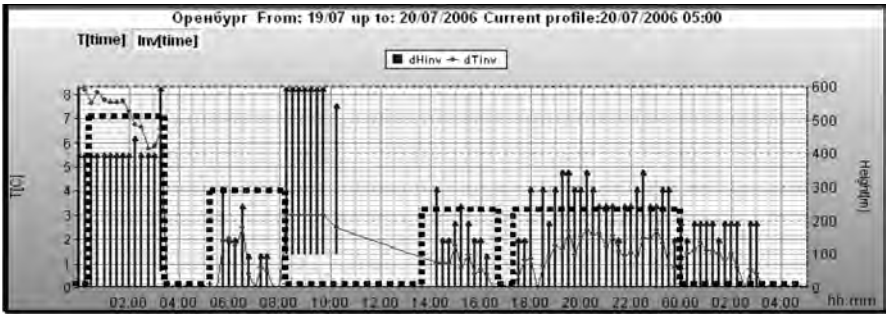


Рис. 1 – Графическая иллюстрация наложения прогнозируемых и измеренных значений основных параметров инверсии

Графики наложения прогнозируемых и измеренных значений основных параметров температурной инверсии в пограничном слое атмосферы приведены за время, соответствующее нескольким календарным суткам.

На основе проведенных исследований, можно сделать следующие обобщающие выводы:

1. Процесс возникновения приземной инверсии в многофакторной среде обусловливается необходимостью решения задачи большой размерности. При описании процесса используется ряд методик, в основе которых лежат формализованные математические методы.

2. Прогнозирование температурной инверсии, возможно на основе использования регрессионных моделей, полученных на основе методов многомерного статистического анализа.

3. Анализ последовательностей переменных, представленных в матрице исследования, показывает, что их распределения значимо отличаются от нормального и характеризуются полиномиальным распределением, что определило метод сокращения числа параметров исследования – метод главных компонент.

4. Корреляционный анализ показывает, что коэффициенты корреляции подтверждают наличие тесных (линейной и устойчивой средней линейной) связей между рядом параметров, а исследуемые переменные связаны между собой линейной моделью.

5. Факторный анализ позволил сократить количество параметров исследования с 15 до 5 и определить их базовые параметры.

6. Для восстановления параметров исследования произведен регрессионный анализ и вывод полиномиальной регрессионной модели. Проверка модели на адекватность показала корректность восстановления исходных параметров и возможность использования реализованных моделей для решения задач прогнозирования.

Библиографический список

1. Дибихин, К.Ю. Управление качеством авиационно-химических работ на основе учета локальных метеорологических состояний сельскохозяйственных полигонов. [Текст] : статья. / К.Ю. Дибихин. // Научн. – практ. журнал «Агро XXI». – М. : Агрорус. – 2009. – №.7-9. – С. 9-11.
2. Дибихин, К.Ю. Моделирование локальных метеорологических состояний сельскохозяйственного полигона. [Текст] : монография. / К.Ю. Дибихин. – Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 190 с.
3. Дибихин, К.Ю. Статические и динамические модели образования, развития и распада локальных метеорологических состояний. [Электр. изд.] / К.Ю. Дибихин. // Сб. матер. междунар. научн.-практ. конф. «Наука и образование : фундаментальные основы, технологии, инновации». // Секция 13 «География: современные проблемы науки и образования». Оренбург : ГОУ ОГУ,. 2010.
4. Дибихин, К.Ю. Модели прогнозирования температурной инверсии в пограничном слое атмосферы. [Электр. изд.] / К.Ю. Дибихин. // Сб. матер. междунар. научн.-практ. конф. «Наука и образование: фундаментальные основы, технологии, инновации». /// Секция 17 «Проблемы фундаментальной и прикладной физики» //// Подсекция «Вопросы фундаментальной и прикладной физики». Оренбург : ГОУ ОГУ, 2010.

КЛИМАТ КАРЕЛО-КОЛЬСКОГО РЕГИОНА В КОНЦЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВЕКОВ

Назарова Л. Е.

Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН

г. Петрозаводск, Республика Карелия

Исследования изменчивости климатического режима территории Карелии и Кольского полуострова проводились по данным наблюдений на ме-

теорологических станциях (МС) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, расположенных в исследуемом регионе.

Среднегодовая температура воздуха в Мурманской области уменьшается от 0°С на побережье Баренцева и Белого морей до -2 в центральной части Кольского п-ова и до -3-4°С в горных районах. В Карелии средние многолетние значения средней годовой температуры воздуха изменяются от 0°С в северных районах до + 2.6…+ 2.8ºС на юге республики. Самые высокие нормы средней годовой температуры воздуха отмечены в районе Ладожского озера (+3.0 °С МС Сортавала и +3.3 ° С МС Валаам). В течение XX и первого десятилетия XXI веков в целом отмечается положительная тенденция изменения средней годовой температуры воздуха по всей территории Карело-Кольского региона. В то же время внутривековой ход среднегодовой температуры воздуха не является монотонно возрастающим: рост температуры с начала века к 1950-м годам сменился похолоданием, на смену которого в 1980-е годы пришла новая волна потепления. Начиная с 1988 года значения средней годовой температуры воздуха превышали климатическую норму, рассчитанную за 1961-1990 гг., практически во все годы.

По территории повышение средней годовой температуры воздуха происходило неравномерно. Наибольшие значения коэффициентов линейных трендов за период 1951-2010 гг. в Карелии были получены по данным наблюдений метеостанций, расположенных в южных районах республики вблизи побережья Ладожского озера: МС Олонец +0.34 ºС/10 лет, МС Сортавала +0.3 ºС/10 лет. В центральных районах Карелии тенденции повышения средней годовой температуры воздуха менее выражены: +0.26…+0.27 ºС/10 лет. Значения коэффициента линейного тренда средней годовой температуры воздуха, характеризующие потепление в северных районах Карелии, наименьшие: около + 0.2ºС/10 лет. Таким образом, для рассматриваемого региона интенсивность повышения средней годовой температуры воздуха постепенно возрастает по мере продвижения от высоких широт к более низким.

На территории Мурманской области за период 1951-2010 гг. коэффициенты линейного тренда составляли +0.13 ºС/10 в Кандалакше, +0.17 ºС/10 в Краснощелье и Мурманске, +0.19 ºС/10 в Ловозере, + 0.25 ºС/10 в Никеле.

Во внутригодовом ходе можно отметить следующие особенности изменения средних месячных значений температуры воздуха (1951-2010 гг.) в Карелии. Наиболее интенсивное потепление отмечается в марте (+0.5 …+0.6ºС/10 лет) и январе (от +0.3 в северных районах до +0.6ºС/10 лет в южных районах Карелии). Повышение температуры в феврале также значительное, 0.4ºС/10 лет по всей территории республики. В период с мая по декабрь, за исключением июля и августа, потепление происходит равномерно по всему исследуемому региону. В августе в северной и центральной части Карелии отмечены тенденции к похолоданию.

Сходные тенденции отмечаются и на территории Мурманской области. Наиболее значимое повышение температуры воздуха характерно для марта (+0.37…+0.54ºС/10 лет). В августе также отмечаются отрицательные тенденции изменения средней месячной температуры. Кроме того, отрицательные коэффициенты линейного тренда получены для рядов ноябрьской температуры воздуха.

Изменения в температурном режиме территории приводят к смещению дат начала и окончания климатических сезонов года. В результате произведенных расчетов было установлено, что даты устойчивого перехода температуры воздуха через 0,5 и 10°С в сторону повышения и понижения температуры в течение 2000 – 2010 годов были смещены относительно средних многолетних значений. Наибольшее отклонение от климатических норм характерно для дат наступления и окончания теплого периода года (выше 0°С). Наступление холодного периода года происходило позже многолетней даты на 5-23 дня в Карелии и на 9-15 дней в Мурманской области. В течение 2000-2010 гг. холодный период оканчивался на 10-20 и 6-10 дней раньше средних многолетних значений в Карелии и на Кольском полуострове соответственно. В результате наблюдавшихся отклонений дат устойчивого перехода температуры воздуха через 0°С средняя за указанный отрезок времени продолжительность теплого периода года составила 215-225 дней вместо 192-210 дней по климатической норме в Карелии и 180-200 дней вместо 160-180 дней в Мурманской области.

Важным метеорологическим элементом являются атмосферные осадки. Однако оценки, касающиеся изменений количества осадков, существенно менее надежны, чем аналогичные оценки для температуры воздуха.

В среднем за год на территории Карелии, относящейся к зоне избыточного увлажнения, выпадает 550-750 мм осадков. Годовое их количество возрастает в направлении с севера на юг. Однако на распределение осадков большое влияние оказывают орографические особенности местности и характер подстилающей поверхности, ведущие к нарушению плавного хода изменения количества осадков. На территории Кольского полуострова существует следующая закономерность в распределении осадков: чем выше находится местность, тем больше объем осадков. Наименьшее количество осадков (400–500 мм/год) выпадает в долинах рек и на равнинной части территории. В районах со сложным рельефом осадки распределяются неравномерно и составляют 600–800 мм/г, а на вершинах наиболее крупных горных массивов (Хибинские и Ловозерские тундры, Мончетундра и Чунатундра) превышают 1000 мм/год. Воздушные массы, поступающие в теплый период года с материка, имеют более высокое, чем зимой, влагосодержание, следовательно, больший объем осадков. Суммы осадков летних месяцев (июль – август) в 2 раза превышают суммы осадков зимних месяцев (февраль – март), что нехарактерно для морского климата.

Оценивая отклонения от нормы годовых сумм атмосферных осадков (осредненные за 1961-1990 гг. данные принимались за климатическую норму) по данным измерений, проводившихся на метеостанциях Карелии и Мурманской области, можно сделать следующие выводы. До 1960 г. годовые суммы измеренных осадков были значительно ниже нормы, что объясняется недоучетом осадков в этот период времени. После 1960 г. число лет, когда осадков было больше нормы, примерно соответствует количеству лет с осадками ниже нормы. В последние 10 лет преобладают положительные аномалии годовых сумм атмосферных осадков.

Наряду со сведениями об общем количестве выпадающих атмосферных осадков могут быть интересны данные о числе дней в году с осадками. Общее число дней с осадками более 0,1 мм в Карелии составляет 193-212 за год. Таким образом, на данной территории осадки выпадают более чем в половину всех дней года. При сравнении с полученными средними многолетними значениями данных о числе дней с осадками за 1995-2010 годы можно сделать следующие выводы. В течение данного периода времени количество выпавших атмосферных

осадков соответствовало норме или было выше на 50-70 мм. При этом общее число дней с осадками в основном было ниже нормы или соответствовало ей.

Увеличение общего количества осадков произошло из-за увеличения частоты выпадения дождей с осадками 10 и более мм. Следовательно, в течение 1995-2010 годов на территории Карелии дожди были более интенсивны, чем в среднем за многолетний период, число дней с сильными дождями превышало норму по всему району исследований. Большее количество осадков стало выпадать за меньшее число суток.

Особый интерес вызывают возможные изменения в режиме снежного покрова в свете повышения температуры воздуха. Анализ данных о снежном покрове основан на результатах наблюдений по снегомерным рейкам, установленным на постоянных участках. Рассматривались данные о числе дней в году со снежным покровом и высоте снежного покрова (осредненные за декаду). В среднем снежный покров на территории Карелии наблюдается в течение 150-180 дней. Постоянный снежный покров в Мурманской области устанавливается обычно в течение октября, сохраняется на вершинах Хибин и Чунатундры в среднем 220 дней, на остальной территории – 180 дней. В равнинных районах средняя многолетняя высота снежного покрова в конце зимы – 70 см, на Мурманском побережье, где снег сдувается ветром, – 40 см. При сравнении данных наблюдений в Карелии в течение 1995-2008 гг. с климатической нормой, можно сделать вывод, что в указанный период число дней со снежным покровом было несколько ниже или соответствовало средним многолетний значениям. Однако анализ данных о средней декадной высоте снежного покрова, измеренных по постоянным снегомерным рейкам, позволяет говорить о том, что в 1995-2008 гг. значения данной характеристики превышали климатическую норму. Устойчивый снежный покров образовывался в третьей декаде октября-первой декаде ноября, высота его постепенно нарастала, достигая максимума в первой-второй декаде марта. К концу апреля – началу мая высота снежного покрова не превышает 1-6 см.

Таким образом, проанализировав многолетние данные по режиму осадков на территории Карелии и Мурманской области, можно сделать следующие выводы. В целом в течение второй половины XX и в начале XXI веков наблюдается рост годовых сумм для всей территории. Увеличение общего количества осадков произошло из-за увеличения интенсивности выпадения атмосферных осадков.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ГЕОГРАФИИ

Дронин Г. В.

Областной центр детско-юношеского туризма и экскурсий;
МБОУ СОШ № 66; г. Ульяновск

> «Мы утвердили образовательную инициативу «Наша новая школа». Смысл этой инициативы – в создании школы, которая должна помогать раскрывать личностный потенциал. Не только давать знания, но и раскрывать личность любого ребенка, который приходит в школу».
>
> *Президент России Д.А. Медведев,*
> *22 апреля 2010 г.*

Приоритетной целью школьного образования, вместо простой передачи знаний, умений и навыков от учителя к ученику, становится развитие способности ученика самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения; иначе говоря – формирование умения учиться. Учащийся сам должен стать «архитектором и строителем» образовательного процесса, т.е. его субъектом. Достижение этой цели невозможно без формирования системы универсальных учебных действий (УУД). Следовательно, задача учителя заключается в формировании предметных и метапредметных умений у учащихся [1].

В составе основных видов УУД выделяют личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) дает следующее определение личностным УУД (ЛУУД): *«… обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся (умение соотносить поступки и события с принятыми этическими принципами, знание моральных норм и умение выделить нравственный аспект поведения) и ориентацию в социальных ролях и межличностных отношениях»* [3].

Применительно к учебной деятельности выделяют 3 вида ЛУУД:

- личностное, профессиональное и жизненное самоопределение;
- смыслообразование (установление учащимися связи между целью учебной деятельности и ее мотивом, т.е. между результатом учения и тем, что побуждает к деятельности);
- нравственно-этическая ориентация.

В ФГОС внеурочной деятельности учащихся уделено особое внимание, определено особое пространство и время в образовательном процессе, как неотъемлемой части базисного учебного плана. Для формирования ЛУУД во внеурочной деятельности по географии необходимо создать информационно-образовательную среду, включающую каждого ребенка в самостоятельную учебную деятельность, в процессе которой создаются условия для духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России и для достижения определенных ФГОС личностных результатов освоения образовательной программы посредством формирования УУД как основы ведущей образовательной компетенции [2].

По отношению к внеурочной деятельности можно выделить 12 видов ЛУУД:

а) положительное отношение к учению и познавательной деятельности;
б) желание приобретать новые знания и умения, совершенствовать имеющиеся;
в) желание осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению;
г) желание осваивать новые виды деятельности;
д) желание участвовать в творческом созидательном процессе;
е) осознание себя как индивидуальности и члена общества;
ж) признание для себя общепринятых морально-этических норм;
з) способность к самооценке своих действий и поступков;
и) осознание себя как гражданина и представителя определенного народа и культуры, интерес и уважение к другим народам, проявление толерантности к иной культуре;
к) создание у ученика целостной картины мира и понимания собственной ответственности за будущее планеты и человечества;
л) развитие критического мышления школьника, ценностных ориентаций, чувств и эмоций;

м) стремление к красоте, готовность поддерживать состояние окружающей среды и своего здоровья.

При организации внеурочной деятельности по географии необходимо использовать разнообразные формы организации занятий – диспуты, конкурсы, конференции, круглые столы, кружки, олимпиады, поисковые и научные исследования, праздники, секции, соревнования, школьные научные общества, экскурсии и др., которые отличны от организационных форм в урочной системе обучения. Также должны реализовываться возможности образовательных учреждений дополнительного образования (Областной центр детско-юношеского туризма и экскурсий, Областная станция юных натуралистов, Областной детский экологический центр, библиотеки и т.д.).

Формированию ЛУУД и ценностных ориентиров учащихся служит внеурочная деятельность, предполагающая участие школьников в соответствии с требованиями ФГОС по 8 направлениям (табл. 1).

Таблица 1.

Формируемые ЛУУД во внеурочной деятельности по географии

Направление деятельности	Формы участия	Формируемые ЛУУД
1. Игровая	Ролевые, деловые, социально-моделирующие игры	▪ умение принимать и применять общепринятые правила и нормы поведения; ▪ понимание своей роли в обществе; ▪ проявление толерантности.
2. Познавательная	Викторины, интеллектуальные игры, конкурсы, познавательные беседы, смотры знаний, исследовательские проекты, олимпиады, конференции	
3. Проблемно-ценностное общение	Беседы, дебаты, диспуты, дискуссии	▪ ориентация в нравственном содержании и смысле собственных поступков и окружающих людей; ▪ знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение; ▪ развитие этических чувств как регуляторов морального поведения; ▪ понимание чувств других людей и сопереживание им (эмпатия).

Продолжение таблицы 1

4. Досугово-развлекательная	Поездки в театр, музеи, на концерты, инсценировки, праздники, выставки	▪ развитие чувства прекрасного и эстетических чувств; ▪ понимание своей роли в обществе; ▪ проявление толерантности.
5. Социально значимая	Социальные акции, проекты	▪ ориентация в нравственном содержании и смысле собственных поступков и окружающих людей; ▪ знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение; ▪ понимание своей роли в обществе; ▪ проявление толерантности.
6. Трудовая	Трудовые десанты, субботники, благоустройство пришкольного участка, летние трудовые практики	
7. Спортивно-оздоровительная	Спортивные турниры, походы	▪ установка на здоровый образ жизни; ▪ осознание себя как индивидуальности и члена общества; ▪ способность к самооценке своих действий и поступков.
8. Туристско-краеведческая	Экскурсии, походы, экспедиции	▪ развитие чувства сопричастность и гордости за свою Родину, народ и историю, осознание ответственности человека за благополучие; ▪ ориентация в нравственном содержании и смысле собственных поступков и окружающих людей; ▪ знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение; ▪ установка на здоровый образ жизни; ▪ развитие основ экологической культуры: принятие ценности природного мира, готовность следовать в своей деятельности нормам природоохранного нерасточительного поведения.

Наиболее эффективными для развития ЛУУД во внеурочной деятельности по географии являются следующие образовательные технологии (табл. 2):

- технология проблемного диалога – стимулирует мотивацию учения, повышает познавательный интерес, формирует самостоятельность и убеждения;
- проектная деятельность – формирует накопление смыслов, оценок, отношений, позитивных поведенческих стереотипов;

- ИКТехнологии – позволяют формировать адекватную самооценку, осознанность учения и учебной мотивации, адекватное реагирование на трудности, критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия, уважение к информации о частной жизни и информационным результатам других людей;
- технология ситуативного обучения – формирует умение демонстрировать свою позицию, нравственную оценку ситуации, принятие чужого мнения, адекватную оценку других, навыки конструктивного взаимодействия;
- технология уровневой дифференциации – формирует адекватную самооценку, саморазвитие и самосовершенствование, учебную мотивацию, умение ставить цели.

Таблица 2.

Технологии развития ЛУУД во внеурочной деятельности по географии

Педагогические технологии	Предметные области (места по приоритету использования технологий)
Коммуникативно-диалоговая	1. Филология 2. Искусство 3. Математика и информатика **4. Естественнонаучные предметы**
Проектное обучение	1. Технология 2. Иностранный язык **3. Естественнонаучные предметы** 4. Физическая культура и ОБЖ
Проблемное изложение учебного материала	1. Математика и информатика **2. Естественнонаучные предметы** 3. Филология
Исследовательская деятельность	**1. Естественнонаучные предметы** 2. Филология 3. Математика и информатика
Развитие критического мышления	**1. Естественнонаучные предметы** 2. Филология 3. Математика и информатика
Модульное обучение	**1. Естественнонаучные предметы** 2. Общественно-научные предметы

Внеурочная деятельность по географии оказывает существенное воспитательное воздействие на учащихся – она способствует возникновению у ребен-

ка потребности в саморазвитии, формирует у него готовность и привычку к творческой деятельности, повышает его собственную самооценку, статус в глазах сверстников, педагогов, родителей, т.е. эффективно формирует и развивает ЛУУД.

Библиографический список

1. Битянова М. Какой линейкой мерить УУД // Первое сентября. – Март 2012 г. – С. 42 – 47.
2. Виноградова Н.Ф. Планируемые результаты освоения основной образовательной программы // Первое сентября. – Август 2011 г. – С. 3 – 7.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования (проект рабочей группы Института проблем образовательной политики «Эврика») // Учительская газета. – 17 марта 2010 г. – №17. – С. 5 – 13.

ИЗУЧЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ С ЭЛЕМЕНТАМИ ТОПОНИМИКИ В КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ РОССИИ

Жогова М. Л.

Пензенский государственный университет, г. Пенза

Географическая номенклатура (топонимия) включает перечень географических названий и является обязательным элементом курса физической географии России. Изучение природных особенностей родной страны невозможно без знания определенного минимума географических названий (топонимов). Географические названия – это научный аппарат, помогающий овладевать географическими знаниями. Одним их критериев этих знаний может служить знание номенклатуры.

Топонимы используются для пространственной привязки фактов при изложении материала, они указываются как примеры для иллюстрации географических закономерностей, служат для определения географического положения объектов. Чтение географической литературы, научная работа в области географии, ориентирование в современных и исторических событиях – все это невозможно без знания топонимов. Свободное владение географической номенклатурой показывает высокий уровень культуры и обра-

зованности. Тем более оно необходимо будущему учителю для успешного преподавания географии – предмета, неразрывно связанного с географическими объектами.

Географические названия могут иметь познавательное значение. Имена объектов часто отражают современные или древние особенности ландшафтов (гора Белуха, озеро Долгое, города Вязьма, Вязники, Подольск, Белгород). Из названий мы можем узнать о народах, населявших территорию (Чудское озеро). Некоторые имена объектов могут указывать на расположение объектов (города Волжск, Усть-Илимск). Существуют топонимы, сообщающие о богатстве недр (город Апатиты). Топонимы напоминают студентам об истории открытий и исследований земель (Ляховские острова, гора Лопатина). В составе географической номенклатуры есть названия, отражающие культурную жизнь России. Так, гора Машук связана в нашем представлении с местом дуэли М.Ю. Лермонтова, река Ока – с именем С.А. Есенина.

Распространенным недостатком в подготовке будущих учителей является неправильное произношение географических названий. Этому содействует разнобой в написании названий в разных изданиях, отсутствие проставления ударений в информационных указателях атласов и учебных пособиях. Преподавателю необходимо добиваться от студентов не только умения находить объекты на карте, но и правильного написания географических названий и произношения их с верной постановкой ударений. Правильное написание названий является частью общей грамотности студентов, а правильность произношения названий определяет культуру речи.

Хотя изучение географической номенклатуры в вузе не должно превращаться в самоцель, запоминание определенного количества географических названий в курсе физической географии России неизбежно. Однако при изучении географической номенклатуры студенты сталкиваются со значительными трудностями. Задача преподавателя заключается в том, чтобы облегчить учащимся процесс запоминания названий и перевести уже усвоенное название из пассивного фонда словарного запаса в активный. Для этого могут использоваться различные приемы.

Впервые встречающиеся географические названия при изложении преподавателем нового материала должны выделяться голосом, произноситься чет-

ко, если нужно – по слогам, а главное – правильно. Наиболее трудные названия лучше записывать на доске. Необходимо помнить, что в написании топонимов нет мелочей. Важно все: слитное, раздельное или дефисное написание сложных названий, строчные или заглавные буквы. Недопустимо произвольное сокращение названий и сопровождающих их географических терминов (хребет – хр., полуостров – п-ов). Обязательным для географов является правильное произношение не только топонимов, но и определяемых географических объектов, таких как *плато* (с ударением на последний слог). Каждое название обязательно должно сопровождаться географическим термином, определяющим род объекта (*море, река, город*). Следует обращать внимание на употребление географических терминов до или после названий (море Лаптевых, но Белое море).

Все географические объекты, о которых впервые идет речь в лекции или на практическом занятии, должны быть найдены учащимися на карте. Желательно, чтобы учащийся записывал названия в тетради или наносил объекты и подписывал их на контурной карте. На этапе проверки студент может писать названия на доске, а другой в это время показывать объекты на карте. Обычно вызывает у студентов затруднение показ на карте рек: многие не сразу находят истоки и места впадения рек в другие водоемы. Альтернативный способ проверки номенклатуры – по контурным картам с обозначенными цифрами объектами.

Запоминание топонимов может быть облегчено, если они будут вызывать определенные ассоциации. При этом можно обратить внимание учащихся на положение объектов относительно других, более известных (например, Иркутск – город на реке Ангаре, вытекающей из озера Байкал), на особенности конфигурации (остров Сахалин напоминает рыбу), на связанные с объектами полезные ископаемые (Норильск – никель), на исторические события (Ладожское озеро – «дорога жизни», Чудское озеро – разгром тевтонских рыцарей), на связи с литературой, писателями, художниками (Мещера – Паустовский, Урал – Бажов).

Несомненна польза раскрытия смыслового содержания названия. Вопрос заключается в том, этимологию каких названий и в каком количестве следует объяснять. Чтобы не нарушить нормального изложения основного мате-

риала, количество раскрываемых названий должно быть разумно ограничено. Обязательно должно раскрываться смысловое значение мемориальных названий (увековечивающих память о событии, каком-либо человеке). К таким названиям мы относим, например, хребет Черского, Командорские острова, пролив Невельского, берег Прончищева. Полезно раскрывать смысл топонимов, отражающих характеристики изучаемой местности (город Медногорск).

При объяснении названий следует избегать так называемых «наивных этимологий», т.е. объяснений внешне правдоподобных, но неправильных. Таковыми, например, являются красивая легенда, связывающая название реки Сура с мордовским словом «палец», или версия о том, что слово «Обь» происходит от русского «обе», то есть две реки – Катунь и Бию, образующие Обь.

Представляется важным усвоение терминов, встречающихся в значительном числе названий на многих языках. Для примера, тюркский термин «тау» («гора») входит в состав названий Каратау, Алатау, Актау и др. Учителю нельзя ограничиваться буквальным, поэлементным переводом (слово «черный» или тюркское «кара» не всегда означает цвет). Название реки Карасу не имеет отношения к цвету воды и означает «река, образуемая грунтовыми водами»; в противоположность «Аксу» – «река, образуемая таянием снегов». Пара «черный-белый» соотнесена с цветом не воды, а земли и снега. Необходимо уяснение географической сущности топонима.

Следует заметить, что в научной литературе по топонимике очень много противоречий и разных объяснений одного и того же названия. Определить смысл названий очень трудно: они возникли в разное время и в разных языковых ситуациях. Многие языки уже не существуют. Часто названия доходят до нас в искаженном виде. Все это приводит к тому, что в топонимике очень много нерешенных и спорных вопросов. Но это не должно отпугивать преподавателя от использования элементов топонимики. Изучение номенклатуры может быть не только важным, но и интересным занятием, способствующим повышению интереса учащихся к географии, истории и культуре своей страны.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА КАК КОМПОНЕНТ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЭКСКУРСИОННОГО ТУРИЗМА (НА ПРИМЕРЕ ЧЕБАРКУЛЬСКОГО БОРА В ЧЕЛЯБИНСКОМ ЮЖНОУРАЛЬЕ)

Мискина Л. В.

Челябинский государственный университет, г. Челябинск

В последние десятилетия экологический туризм – один из наиболее динамично развивающихся видов туризма. В особенности широкое распространение он получил в США и Канаде, Австралии, некоторых странах Западной Европы. Он рассматривается в качестве альтернативы массовым формам туризма, и согласуются с основными принципами устойчивого развития общества. Существует немало определений экологического туризма, или экотуризма. На наш взгляд, наиболее приемлемо определение, отражающее экологическое содержание туристской деятельности, предложено авторитетным, отечественным специалистом Т. К. Сергеевой. Под экологическим туризмом понимается посещение уникальных природных территорий, мало затронутых хозяйственной деятельностью, сохранивших традиционный уклад жизни местного населения, повышение уровня экологической культуры всех участников туристского процесса и повышения жизненного уровня местного населения, соблюдение природоохранных норм и технологий при реализации экологических туров и программ [4].

В РФ экологический туризм успешно развивается пока только в рамках особо охраняемых природных территорий (ООПТ), к которым относятся, в первую очередь, заповедники и национальные парки. В них же в основном создаются маршруты или экологические тропы – путь передвижения туристских групп среди относительно ненарушенной или слабо нарушенной природы. Основным критерием классификации троп природы следует считать их назначение: прогулочно-познавательные, познавательно-туристические и учебные экологические тропы. Каждый вид имеет свою специфику, но общими для них являются задачи воспитания экологически грамотного поведения в окружающей природной среде, расширение знаний об объектах и компонентах природы, природных процессах и явлениях,

умение оценивать последствия антропогенного воздействия на природу. Период активного планирования и создания экологических троп в Челябинской области пришелся на 1980 – 90-е годы [1]. В 1984 году были проложены первые тропы: в Южноуральске, Златоусте, Саткинском районе. Однако из лучших считается тропа в Кунашакском районе вдоль рек Караболка и Санара. Она проложена в 1986 году, включает 15 этапов общей протяженности 4,5 км. В том же году в рекреационной зоне Чебаркульского района с выходом в Дендрарий лесничества была проложена учебная тропа под руководством учителя биолога средней школы №6 г. Чебаркуля Галины Григорьевны Батутиной. К сожалению, материалы о тропе в городе практически утеряны, и мы собираем сведения о маршруте путем устного опроса некоторых жителей и работников Чебаркульского лесничества, которые сотрудничали с Галиной Григорьевной Батутиной.

В 2008 году факультет экологии Челябинского государственного университета получил заказ от ОГУ «Чебаркульское лесничество». Чебаркульского опытного лесхоза заказ на разработку маршрута учебной экологической тропы на территории ботанического памятника природы регионального статуса Чебаркульского бора [3]. Он расположен в Чебаркульском районе Челябинского Южноуралья, в предгорной части лесостепной зоны. По И. М. Крашенинникову это островной бор злаково-разнотравного типа с участками бора черничника [2]. Бор площадью 1,4 тыс. га – реликт последникового периода. Его возраст около 200 лет. Бор входит в состав лесного фонда Чебаркульского лесхоза. Главной лесообразующей породой является сосна обыкновенная. Также произрастает береза повислая и береза пушистая, ольха серая и черная. Изредка встречаются ель сибирская, пихта сибирская. Под пологом сосны создаются благоприятные условия для подлеска. Его образуют боярышник кроваво-красный, кизильник черноплодный, шиповник коричный, рябина обыкновенная, ракитник русский и др. Травянистый покров на большей части бора хорошо развит, чистый, многоярусный, отличается большим видовым разнообразием более 150 видов. Среди видов, занесенных в Красную книгу Челябинской области – ковыль перистый, башмачок настоящий, башмачок крупноцветковый, башмачок крапчатый, осока амгунская, гнездовка обыкновенная.

Встречаются участки зеленомошника с брусникой и костяникой, поляны с клубникой, земляникой. Разнообразен и видовой состав грибов. Он представлен белым грибом, груздем настоящим, масленком, рыжиком, волнушкой, шампиньоном и др.

Животный мир, в силу специфики расположения Чебаркульского бора вблизи города относительно небогат по видовому составу. Здесь обитают белка, лисица, хорь, косуля, заяц-беляк. Из птиц – дятлы, певчие.

Преобладают дерново-подзолистые суглинистые почвы, а на сухих южных скалах – черноземы. Они формируются на коре выветривания протерозойских метаморфических пород: гнейсов, гранитогнейсов, а также на полеозойских осадочных (сланцы).

Бор имеет важное средозащитное, санитарно-гигиеническое, водоохранное, оздоровительное, научно-познавательное и рекреационное значение. В связи с расположением в природной и Чебаркульской рекреационной зонах высока степень синантропизации растительности, а также птиц. Например, к видам растений, нуждающимся в особом внимании к их состоянию отнесены адонис весенний, прострел раскрытый.

Заказчик проектирования учебной экологической тропы планировал проводить экскурсии для учащихся Чебаркульского агролесохозяйственного колледжа, проходящих практики в лесничестве и школьников общеобразовательных школ г. Чебаркуля. Таким образом, к задачам экологического воспитания и просвещения добавилась цель более качественного учебного усвоения материала за счет изучения его на практических примерах в экскурсии по экотропе. Поэтому, при разработке маршрута тропы были изучены программы обучения по биологии, географии, лесному делу и выделены некоторые темы для рассмотрения их в процессе экскурсии. Например, для школьников: «Размножение и распространение растений», круговорот веществ в природе, «Воздействие человека на биосферу». Для учеников колледжа на практике рассматривали вопросы: выращивание посадочного материала, защита леса и др.

Маршруты учебной экологической тропы составил 1340 м, а время проведения одной экскурсии – 2 часа. По опыту создания учебных экологических троп, длина тропы должна составлять не более 2 – 2,5 км, а продолжительность

экскурсии – не более 3 часов. Оптимальное число экскурсантов в группе составляет 10 человек. Маршрут получил название «В гостях у дедушки бора». Он кольцевой начинается у входа в Дендрарий Чебаркульского лесничества и заканчивается здесь же. Вся тропа была разбита на 5 характерных в природном отношении участков, где выделены 12 точек-остановок. Продолжительность остановок составила максимум до 10 минут. На выделенных участках тропы рассматривается конкретная информация: зональные и азональные компоненты и объекты природы, взаимосвязь между ними и геосферами Земли, характеризуются как наиболее типичные природные комплексы территории, так и уникальные. Точки-остановки выделены в наиболее примечательных местах, как например, в Дендропарке, в местах выхода коренных горных пород, в местах смены экосообществ, около объектов антропогенного происхождения и – в конечном пункте – в теплице с саженцами древесных пород, в том числе элитных, селекцией которых занимается Чебаркульских опытный лесхоз. Кроме того, экскурсанты получают навыки оценки последствий антропогенного воздействия на природную среду, знания о необходимости соблюдения мер по охране природы.

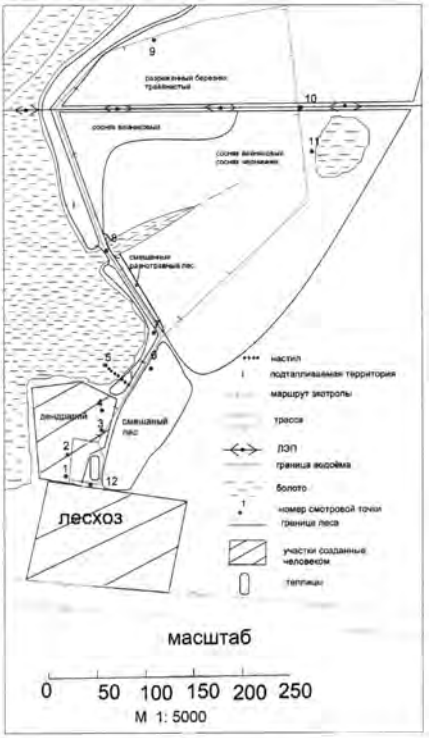


Рис.1 Схема экологической тропы

Кроме текста для проведения экскурсии по учебной экологической тропе в проект также включена система маркировки, разработанный информационный стенд у начала тропы, а также план-схемы ее маршрута (Рис. 1). Предварительно был создан паспорт экологической тропы «В гостях у дедушки бора», который в дальнейшем требует корректировки.

При проектировании экологической тропы был проведен расчет ее пропускной способности. В. П. Чижо-

вой на примере особоохраняемых природных территорий Камчатки были сформулированы восемь принципов определенных допустимых рекреационных нагрузок для туристических маршрутов [5]. Расчет пропускной способности тропы основывался на совместном учете экологического и психокомфортного критериев. В данном случае под экологическим критерием понимается рекреационная емкость территории, занятая тропой. Рекреационная емкость экоторопы определялась по методике Е. Г. Шеффера, наиболее приемлемой на практике [6]. Она составила 25 человек или две группы, включая руководителей, одновременно находящиеся на маршруте. Дневная пропускная способность тропы составила восемь групп или 88 человек, а сезонная – 8090 – 8270 экскурсантов. Психокомфортная емкость для однодневной экотропы значительно, в 4,5 раза выше рекреационной. Из этого следует, что для данной экотропы в первую очередь необходимо учитывать экологические критерии.

При разработке маршрута был определен ряд мероприятий по повышению устойчивости территории, занятой экотропой к рекреационным нагрузкам, безопасности и комфортности маршрута. К ним относится сооружение настила с перилами для наблюдения за болотной экосистемой и моста через ручей. Настил следует соорудить от лесной дороги до смотровой точки №5 протяженностью 30 м и шириной до 1,2 м. Он должен заканчиваться смотровой площадкой размером 3х3 м. Протяженность моста через ручей должна составить 12 – 15 м при ширине 1,2 м.

Спроектированная учебная экологическая тропа « В гостях у дедушки бора» была рассчитана на школьников 6 – 11 классов г. Чебаркуля. А также учащихся Чебаркульского агролесохозяйственного колледжа, проходящих практику в Чебаркульском лесничестве. Образно говоря – это учебно-экологопросветительский «кабинет» в природных условиях. Она в основном, удовлетворяет требованиям учебных экологических троп: информативно, доступно, привлекательно. Кроме того, в определенной степени здесь решаются задачи экологического образования и воспитания подрастающего поколения.

Библиографический список

1. Дракова, Д. К. Экологические тропы [Текст]//Челябинская область: энциклопедия. – Челябинск. Каменный пояс, 2008. Т. 7. С. 493-494.

2. Крашенинников, И. М. Сосновые боры Челябинского уезда [Текст]/И. М. Крашенинников//Географические работы. – М.: Географ, 1954. С. 27-36.
3. Памятник природы «Чебаркульский бор» [Текст]//Фондовые материалы ОГУ «ООПТ Челябинской области». – Челябинск, 2005.
4. Сергеева, Т. К. Экологический туризм [Текст]/Т. К. Сергеева. – М.: Финансы и статистика, 2004.
5. Чипсова, В. П. Рекреационные нагрузки в зонах отдыха [Текст]/В. П. Чипсова. – М.: Мысль, 1977.
6. Шеффер, Е. Г. Ландшафтные исследования и планирование отдыха [Текст]/ Е. Г. Шеффер//Известия ВГО. – 1973. – №4. – С. 350-357.
7. Экологический туризм на пути в Россию. Принципы, рекомендации, российский и зарубежный опыт [Текст]//Ред. – сост. Е. Ю. Ледовских, Н. В. Моралева, А. В. Дроздов. – Тула: Гриф и К, 2002.

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ

Рябых И. Г., Шамгунова Р. Я.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Экология как наука сформировалась лишь в середине прошлого столетия, после того, как были накоплены сведения о многообразии живых организмов на Земле, об особенностях их образа жизни. Возникло понимание, что не только строение и развитие организмов, но и взаимоотношения их со средой обитания подчинены определенным закономерностям, которые заслуживают специального и тщательного изучения.

Современные дети, да и многие взрослые часто не имеют четких представлений о закономерности процессов, которые происходят в окружающей среде, не обладают теми знаниями, значимость которых особенно возросла в настоящее время в связи со сложной экологической обстановкой и увеличением нервно-психических нагрузок.

К сожалению, приходится констатировать, что экологическая грамотность, а тем более экологическая культура у большинства наших граждан находятся на очень низком уровне. Примером тому могут служить замусоренные дворы и улицы наших городов, загаженные подъезды, горы мусора в местах отдыха и т.п.

В этой связи экологическое воспитание становится одним из приоритетных направлений совершенствования природоохранной политики, а претворять ее в жизнь призваны, в том числе, наши выпускники.

Воспитание и обучение будущих учителей географии и природопользователей должно быть организовано таким образом, чтобы и на занятиях, и во внеучебное время формировать у студентов экологическую культуру, умение экологически грамотно действовать, быть непримиримыми ко всякому проявлению бездумного, варварского отношения к окружающей природной среде.

Учебно-воспитательный процесс должен быть организован таким образом, чтобы все виды и формы работы со студентами содержали в себе экологическую составляющую. На лабораторно-практических занятиях студентам необходимо давать задания, содержащие компонент эмоционально-ценностного отношения к окружающему. В лекционный материал необходимо включать примеры и факты природоохранного содержания. Во время полевых практик и экскурсий студентов необходимо учить тому как вести себя в природе не нанося ей вреда.

Большую помощь в экологическом воспитании несут ежегодно проводимые кафедрой географии и МПГ географические слеты, в программу которых обязательно входят мероприятия, направленные на формирование экологической грамотности и экологической культуры у наших студентов.

Таким образом, только объединив усилия всего профессорско-преподавательского состава, используя все формы и виды учебных и внеучебных занятий, мы сможем добиться результата в воспитании экологической культуры студентов.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Рябых И. Г., Шамгунова Р. Я.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

При переходе на двухуровневую систему подготовки выпускников вуза и сокращении аудиторных часов на изучаемые дисциплины по программам бакалавриата особое значение приобретает совершенствование профессиональной подготовки будущих учителей географии.

Один из путей повышения эффективности подготовки студентов – опора на межпредметные связи. Изучение ряда дисциплин может носить пропедевтический характер. Так при изучении физической географии материков и океанов многие темы рассматриваются с точки зрения изучения их в экономической и социальной географии зарубежных стран. Например, в ходе самостоятельной работы студенты подготавливают презентации или сообщения по особенностям физико-географических условий отдельных районов и стран, в дальнейшем, при изучении экономической и социальной географии зарубежных стран студенты этим же районам дают экономико-географическую характеристику, опираясь на полученные ранее знания.

При выборе форм и методов обучения необходимо, на наш взгляд, отдавать предпочтение тем, которые студент сможет использовать в своей последующей деятельности не только для проведения уроков, но и для организации и ведения внеклассной работы с учащимися. При изучении курсов «Экономическая и социальная география зарубежных стран», «Физическая география материков и океанов» нами используется такие формы обучения, как организация коллективной и групповой работы, проблемные лекции, различные формы программированного обучения, анализ конкретных ситуаций, дискуссии, конференции, олимпиады, игровые формы и так далее.

В целях усиления профессиональной подготовки студентов на лабораторно-практических занятиях по этим дисциплинам многие вопросы рассматриваются с точки зрения изучения их в школьных курсах географии. С этой целью проводятся деловые игры, где студенты выступают в качестве учителей и учеников. Проигрывая перед своими товарищами фрагмент урока, студент овладевает методикой, осмысливает изучаемый материал.

Активные формы и методы обучения, опора на ранее изученный материал способствуют интенсификации учебного процесса, выработке более устойчивых умений и прочных навыков, воспитанию активной жизненной позиции. Использование активных методов, установление в ходе изучения отдельных дисциплин межпредметных связей дает возможность лучше прорабатывать дополнительный материал, создает условия для активизации самостоятельной работы студентов, побуждает их к взаимодействию, что в конечном итоге ведет к совершенствованию профессиональной подготовки будущих учителей.

ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПТИЦ В РАЙОНЕ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Ламехов Ю. Г., Бондаренко Е. А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Образ жизни колониальных видов птиц в предгнездовой период имеет ряд особенностей. А.В.Михеев [4] описывает стаи и скопления в качестве групповых форм организации колониальных видов птиц. Выделяемые группировки сохраняются при перемещении в пространстве. Наблюдения за распределением колониальных и неколониальных видов птиц до начала гнездования проводились с 1991 по 2012 гг. в районе очистных сооружений оз. Курлады из окрестностей г. Копейска Челябинской области.

Значительное количество озерных чаек в предгнездовой период держится в прибрежной зоне, которая интенсивно освоена человеком. Птицы находятся на небольших водоемах вокруг озера. Так, 8 мая 1991 г. на водоеме среди распаханного поля отмечена группа птиц: 50 озерных чаек, 6 серебристых и 8 куликов. Метеорологические измерения подтвердили микроклиматические различия между озером и небольшим водоемом. В одно время суток (14 ч 00 мин) температура воды на озере была 14, 0°С, а на водоеме 18,5°С, скорость ветра, соответственно, 4,3 м/с и 1,8 м/с, температура воздуха – 28,0°С и 28,5°С. Значит, антропогенный ландшафт может привлекать птиц не только доступными источниками пищи, но и наличием участков с более благоприятным микроклиматом.

С 1992 г. и по настоящее время поливидовая колония формируется в районе очистных сооружений, который привлекает птиц особым микроклиматом, определяемым, в частности, сбросом теплой воды в течение всего года. Этот участок озера не замерзает даже зимой. В марте – апреле на его территории, прилегающей к очистным сооружениям, отмечаются скопления птиц. Наблюдения, проведенные, например, в марте 2004 г., позволили получить

такие результаты: по численности преобладали серебристые чайки; среднее количество особей по видам следующее: серебристые чайки – 13, лебеди-шипуны – 7, кряквы – 4, озерные чайки – 1. В апреле отмечены: красноголовые нырки (Aythya ferina L., 1758) – 80 особей, черношейные поганки – 40 особей, лебеди-шипуны и озерные чайки – по 20 особей. К немногочисленным особям, отмеченным по 1– 4 особи, относятся: серая цапля (Ardea cinerea L., 1758), чирок-трескунок (Anas guerguedula L., 1758) и широконоска (Anas clypeata L., 1758). Отмеченные виды регистрировались и в последующие годы проведения наблюдений.

В мае каждого года наблюдений значительно увеличивается количество озерных чаек и черношейных поганок. Численность особей других видов птиц резко уменьшается. В это время начинается интенсивная откладка яиц озерной чайкой. За весь период наблюдений в районе очистных сооружений отмечалось успешное гнездование лысухи, красноголового нырка, хохлатой чернети и речной крачки. В мае 2007 г. отмечено первое гнездование малой чайки (Larus minutus Pallas, 1776).

Совместное обитание разных видов птиц на одной территории в репродукционный период сопровождается их сопряженной эволюцией. К результатам этого явления относятся выработка определенной системы пространственно-временных и экологических связей между разными видами, а также возникновение механизмов, снижающих напряженность межвидовой конкуренции [3].

Виды, занимающие территорию колонии, вступают в межвидовые взаимоотношения. В.Н. Беклемишев [1], анализируя взаимоотношения организмов в природе, предложил выделять в биоценотических отношениях несколько типов связей. К взаимоотношениям озерной чайки и черношейной поганки, на наш взгляд, относятся следующие:

1. Прямые топические связи. Два вида, поселяясь на одной территории, совместно переживают гнездовый период. Гнездостроительная деятельность озерной чайки создает благоприятные условия для гнездования черношейной поганки. Названный вид связей проявляется в двух вариантах: как обитание в пределах одной колонии и как непосредственный контакт между гнездами. Второй вариант прямых топических связей характерен не для всех птиц, входящих в колонию. Прямые топические связи между озерной чайкой и черно-

шейной поганкой могут временно прекращаться при изменении условий среды. Так, переселение озерных чаек в район слива отстойных вод привело к тому, что черношейные поганки в течение нескольких лет не гнездились с озерными чайками.

2. Прямая фабрическая связь. Проявляется в том, что пары озерных чаек могут использовать при постройке гнезда в качестве основания гнезда черношейных поганок. Это происходит даже в том случае, если в гнезде черношейной поганки уже отложены яйца. Используемое гнездо постепенно затапливается, а кладка черношейной поганки гибнет. Описанные события являются редкими: 1 – 2 случая за сезон размножения.

3. Прямая форическая связь. Предполагает переселение организмов. Например, в 1991 г. в начале гнездового периода произошло переселение колонии озерных чаек к противоположному берегу озера. Вслед за озерными чайками туда же переселились черношейные поганки.

По мнению Н.С. Гордиенко [2] , успех гнездования черношейных поганок в большей степени зависит от взаимоотношений с озерной чайкой. Анализ биоценотических отношений, которые устанавливаются между озерной чайкой и черношейной поганкой, позволяет заключить, что прямые топические и форические связи, в отличие от прямой фабрической, приводят к уменьшению интенсивности элиминации гнезд, снижение вероятности которой повышает устойчивость колонии как биологической системы и создает условия для совместного обитания видов.

Существование поливидовой колонии из озерных чаек и черношейных поганок продолжается до конца июня, после чего птицы могут покидать территорию колонии. В зимнее время года район очистных сооружений привлекателен для врановых птиц. Регулярной зимовки перелетных птиц не отмечается.

Библиографический список

1. Беклемишев, В.Н. О классификации биоценологических (симфизиологических) связей [Текст] / В.Н. Беклемишев // Бюл. МОИП.– 1951.– Т.41. – Вып.5. – С. 3 – 31.
2. Гордиенко, Н.С. О причинах гибели кладок поганок [Текст] / Н.С.Гордиенко //Седьмая Всесоюзная орнитологическая конференция. – Киев, 1977. – Ч.1. – С. 228 – 229.

3. Кошелев, А.И. Сопряженная эволюция водоплавающих птиц в репродуктивный период [Текст] / А.И. Кошелев // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции. –Минск, 1991. – Ч.1. – С. 91 – 92.
4. Михеев А.В. Пространственная структура популяций у птиц// Зоологический журнал. – 1978. – Вып.12. – С. 1834 – 1841.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СТРУКТУРЕ ГРУППОВЫХ ПОСЕЛЕНИЙ У ПТИЦ

Ламехов Ю. Г.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Методологической основой исследований структуры групповых поселений у животных, в том числе структуры колониальных поселений у птиц, является признание системно-иерархической сущности жизни.

Известно, что живая система, включающая определенные компоненты, обладая структурой, выполняя определенные функции и взаимодействуя со средой, приобретает новые – системные, интегративные качества, которыми не обладают ее компоненты. [1]

Разработка системно-иерархического подхода в биологии привела к выделению уровней организации живой материи. По мнению А.В. Яблокова, [17] методологически наиболее обоснованным является подход, основанный на выделении элементарных единиц, явлений и процессов. Среди элементарных совокупностей организмов особое внимание привлекает популяция. Это обусловлено тем, что популяции являются элементарной формой существования видов в природе. [16]

Признание особого статуса популяций определило характер формирования популяционной биологии, развитие которой происходит по двум направлениям: каузальному и феноменологическому. Первый путь заключается в выяснении механизма разных явлений в популяции, а второй основан на выяснении разнообразия популяционных структур. На современном этапе развития популяционной биологии важно представлять все многообразие популяционных событий в разных группах организмов. [17]

Методологические аспекты исследований, признанные в популяционной биологии и комплекс решаемых задач, имеют, по нашему мнению, непосредственное отношение к организации и проведению исследований колониального характера гнездования у птиц.

При описании природных популяций, изучается их структура, под которой в широком смысле слова имеется в виду наличие любых подразделений популяции, как единого целого не связанные в определенном порядке части. [17]

Названный вариант понимания структуры популяции, как совокупности организмов в пределах вида, не противоречит философскому подходу в описании структуры материальных образований. В соответствии с принятой в философии точки зрения [12] под структурой понимается строение и внутренняя форма организации системы, выступающая как единство устойчивых взаимосвязей между ее элементами, а так же законов данных взаимосвязей. Структура рассматривается как атрибут всех реально существующих объектов и систем.

Исследования природных популяций позволяют описывать половую, возрастную, пространственную, генетическую и экологическую структуры, которые тесно связаны между собой. [17]. Выделяемые варианты описания структуры популяций, применимы по отношению к колонии, входящей в состав внутривидовых группировок, однако при описании структуры колониального поселения птиц необходимо установление статуса колонии в системе, как внутрипопуляционных, так и внутривидовых структур. Вопрос об иерархии внутрипопуляционных группировок у позвоночных животных, в том числе у птиц, решается неоднозначно. Так, Е.Н. Панов [9] предлагает выделять внутри популяции три типа интеграции индивидуумов: неорганизованные скопления, группировки с фиксированным пространственном контактом особей и устойчивые многолетние группировки. Колонии птиц, по мнению автора, относятся ко второму варианту интеграции индивидуумов. Для всех типов интеграции характерно наличие группировок в определенной иерархии.

В пределах колонии птиц выделяется несколько видов совокупностей организмов. Минимальная по величине совокупность организмов – репродуктивная группировка, включающая в свой состав от нескольких особей до группы семей. На следующем уровне иерархии выделяются субколонии, со-

стоящие из комплекса репродуктивных группировок. Субколонии входят в состав колоний, образующих поселения, которые описываются как комплексы колоний. Несколько поселений формируют популяции.

Приведенный вариант иерархии внутрипопуляционных группировок, построен с учетом количества особей в выделяемой совокупности организмов, степени изолированности и самостоятельности группировок. Колонии отводится статус одного из вариантов внутрипопуляционных образований.

Колониальный характер гнездования известен в 47 из 171 семейства птиц. Колонии на период размножения формируются у видов, относящихся к разным отрядам в пределах класса птиц [9]. По современным данным [14] преобладающее большинство колониально-гнездящихся видов составляют водные и водно-болотные. Из 105 колониальных видов птиц СССР, 66,7-70% относятся к этой экологической группе. Распространенность колониального гнездования при размножении птиц, является одной из причин, определяющих интерес орнитологов к изучению структуры и основных характеристик колоний.

Термин «колония» используется в очень широком смысле по отношению к репродуктивным, а иногда и к нерепродуктивным группировкам разного характера [9].

По мнению В.А. Зубакина, колония – особая дискретная агрегация гнездящихся птиц, в которой успех размножения в значительной степени определяется интегрированным характером поселения, охраняемая гнездовая территория либо отсутствует, либо не используется для добычи корма, а расстояния между гнездами соизмеримо в их диаметрами или превосходит их [4].

М.В. Мельников [5] сформулировал следующее определение: колония – группа особей, объединенных синхронным размножением и занимающая общую территорию, характеризующаяся высокой плотностью поселений, общей агрессивной реакцией, совместное гнездование которых обеспечивает необходимую для поддержания численности вида успешность размножения.

Оба варианта определений являются полиатрибутивными, т.е. включают несколько характеристик, без которых, по мнению авторов, невозможно сформулировать определение. Основные из характеристик: дискретность, синхрон-

ность размножения, высокая плотность размещения гнезд, совместная защита территории с гнездами и другие характеристики. Названными параметрами не исчерпывается перечень параметров, применяемых при описании колоний у птиц. По мнению Т.Н. Симкина [11], в основе изучения колониальности должен лежать феномен информационных связей и отношений.

Колониальный характер гнездования связан с реализацией следующих функций колониальности: оптимизацией питания, оптимизацией защиты от хищников, оптимизацией размножения и оптимизацией заботы о потомстве. В условиях колониального гнездования проявление каждой из названных функций может приобрести дисфункциональный характер, что проявится в усилении пищевой конкуренции, привлечении хищников, росте агрессивности, нарушении естественной связи между родителями и их потомками, а так же распространении инфекционных заболеваний. [8]

Изучение структуры колонии, с нашей точки зрения, возможно по нескольким направлениям: описание отдельных характеристик колонии, комплексное описание параметров колониального поселения, выделение в пределах колонии совокупностей организмов, а так же изучение процесса формирования колонии с учетом интервала времени, за который возникает структура. Одно из перспективных направлений изучения колониальности у птиц – описание пространственно-временной структуры колониальных поселений. Философской основой такого подхода является то обстоятельство, что колония, как и все материальные совокупности существует и в пространстве и во времени. Неразрывность пространственно-временных характеристик колонии, как материального объекта, обуславливает актуальность названного подхода к изучению колонии.

Известны две точки зрения, описывающие причины, под влиянием которых формируется пространственная структура поселений птиц. По мнению Н.Н. Данилова [3], пространственная структура поселений птиц формируется в первую очередь под влиянием необходимых виду биотопов и кормовых условий. Другую точку зрения на рассматриваемую проблему развивает Н.Б. Бируля [2], который считает, что пространственные группировки животных имеют под собой жестко заданную, внутренне детерминированную причину, которая не определяется рамками биотопа.

Анализ приведенных точек зрения позволяет заключить, что два взгляда на причины формирования пространственной структуры поселений птиц не противоречат друг другу и не взаимоисключают друг друга. Логично допустить, что вариант пространственной структуры поселений птиц формируется в зависимости от экологических условий и биологии птиц. И.А. Шилов [16], описывая пространственную структуру популяции, считает, что ей соответствует закономерное размещение особей по отношению друг к другу, условиям среды и ресурсам. В итоге, пространственную структуру можно рассматривать как результат группы особей со средой. А.И. Михантьев [7] считает, что возникновение и развитие колониальности у птиц связано с комплексом адаптаций, которые включают особенности птиц, способных формировать колонии, а также условия окружающей среды.

Анализ причин формирования пространственно-временной структуры популяций речной крачки, на островах Красноводского залива [4], позволил выделить социальные факторы, влияющие на этот процесс. К ним относятся: социальная стимуляция и взаимная агрессивность пар. Из факторов внешней среды на формирование пространственно-временной структуры влияют величина острова, характер растительности и другие.

Описание пространственной структуры колоний озерных чаек, позволило выделить в составе этой совокупности: биологический центр, перицентрию и периферию. Биологический центр является наиболее предпочитаемой частью колонии. На территории биологического центра появляются первые гнезда, которые строят первые из прилетевших птиц, а в последующем формируется максимальная плотность гнездования. [18;19;13;6]. Перицентрия колонии – это, средняя часть, формирующаяся между биологическим центром и периферией всей колонии. [13]

Пространственная структура популяций колониальных птиц описывается также с точки зрения выделения трех уровней организации. К первому уровню относится макроструктура популяции – распределение очагов обитания данной популяции. Второй уровень – мезоструктура, которая включает формирование отдельных скоплений или поселений (колоний). Третий уровень – микроструктура популяции. К этому уровню относится пространственная организация поселений, т.е. распределение гнезд внутри каждой колонии [10]. Фор-

мированию пространственно-временной структуры способствует тенденция птиц возвращаться для размножения либо в ту же колонию, либо в расположенную рядом [14]

Выделение в пределах колонии озерных чаек и других видов птиц биологического центра, периферии и перицентрии, соответствует, с нашей точки зрения, процессу формирования колонии. Названные совокупности организмов, входящие в состав колонии, выделены по срокам формирования и расположению в пределах колонии, поэтому описанный подход характеристики колонии можно рассматривать в качестве описания ее пространственно-временной структуры. Однако при выделении совокупностей организмов в пределах колонии недостаточно описаны начальные стадии формирования колонии, элементарные группировки, составляющие биологический центр и периферию колонии и последовательность процессов от появления первых гнезд до сформированности колонии.

Библиографический список

1. Афанасьев, В.Г. Мир живого: системность, эволюция и управление [Текст] / В.Г. Афанасьев. – М.: ИПЛ, 1986. – 334 с.
2. Бируля, Н.Б. О необходимости уточнения взаимосвязанных понятий сообщество и биотоп [Текст] / Н.Б. Бируля // Материалы VI-й Всесоюзной орнитологической конференции – М.,1974. – С. 23-26.
3. Данилов, Н.Н. Формирование пространственной структуры населения птиц [Текст] / Н.Н. Данилов // Тезисы докладов 7–й Всесоюзной орнитологической конференции. – Киев, 1977. – Ч.1. – С. 234 – 235.
4. Зубакин, В.А. Об унификации терминов и основных направлениях дальнейшего изучения колониальности у птиц [Текст] / В.А. Зубакин, Ю.К. Рощевский, Г.И. Ходков // Колониальность у птиц: структура, функции, эволюция. – Куйбышев,1983. – С. 4 – 7.
5. Мельников, М.В. Эколого−ооморфологические особенности простран-ственной структуры колоний птиц [Текст]: автореф. дис. … канд. биол. Наук / М.В. Мельников. – М., 1998. – 16 с.
6. Мельников, М.В. Оологический мониторинг колониальных птиц [Текст] / М.В. Мельников // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Материалы Международной конференции. XI орнитологическая конференция. – Казань, 2001 – С.413 – 415.

7. Михантьев, А.И. Эволюция колониальности у птиц [Текст] /А.И. Михантьев// Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Материалы Международной конференции. X I орнитологическая конференция. – Казань, 2001 – С. 430 – 431.
8. Панов Е.Н. Социально обусловленная смертность в колониях черноголового хохотуна (Larus ichthyaetus) [Текст] / Е.Н. Панов, Л.И. Зыкова, Г.Н. Костина, Н.Н. Андрусенко // Зоол. журн.− 1980. – Т. 59. – Вып. 11. – С. 1694−1704.
9. Панов, Е.Н. Колониальное гнездование у птиц: общий обзор [Текст] / Е.Н. Панов // Колониальность у птиц : структура, функции, эволюция. – Куйбышев, 1983. – С. 7 – 37.
10. Пыжьянов, С.В. Соотношение внутрипопуляционных и внешних факторов при формировании пространственной структуры колоний чайковых птиц. Топическая изменчивость формы яиц озерных чаек на Юго-Востоке Беларуси [Текст] / С.В. Пыжьянов // Популяционная экология животных. – Томск: Томский университет, 2006. – С. 339.
11. Симкин, Г.Н. О происхождении и эволюции колониальности у птиц [Текст]/ Г.Н. Симкин // Орнитология. – 1988. –Вып. 23.− С. 36−51.
12. Фролов, И.Т. Философский словарь [Текст] / И.Т. Фролов и др. – М.: ИПЛ, 1981. – 445 с.
13. Харитонов, С.П. Структура колонии и динамика переселения озерных чаек (Larus ridibundus) в сезон размножения [Текст] / С.П. Харитонов// Зоол. журн.– 1983.– Т.62.– Вып.7.– С. 1068 – 1076.
14. Харитонов, С.П. Верность месту гнездования и особенности переселений озерных чаек (Larus ridibundus) в пределах группы поселений [Текст] / С.П. Харитонов // Известия АН. – 1998.– № 2.– С. 250– 257.
15. Шилов, И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных [Текст]/ И.А. Шилов.– М.:МГУ,1977.– 262 с.
16. Шмальгаузен, И.И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора [Текст] / И.И. Шмальгаузен. – М.: АН СССР, 1946. – 396 с.
17. Яблоков, А.В. Популяционная биология [Текст] / А.В. Яблоков. – М.: Высш. шк., 1987. – 303с.
18. Coulson, J.C. The effect of age and density of breeding birds on the time of breeding of the kittiwake Rissa trydactyla [Text] / J.C. Coulson, E. White // Ibis. – 1960. – № 4. – P. 71 – 87.
19. Patterson, J.J. Timing and spacing of broods in the black–headed gull (Larus ridibundus) [Text] / J.J. Patterson // Ibis.–1965.–№ 4. – P. 433 – 459.

К ВОПРОСУ О ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ЗЕМЕЛЬ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Пестрякова Е. И.

Челябинский государственный университет, г Челябинск

Исследование экологического состояния земель проводилось в течение 12 лет вместе со студентами ЧГПУ и ЧелГУ. Использовались топографические основы карт М 1: 100000 и 1: 25000, где это было возможно, карты землепользователей отдельных хозяйств, космические снимки, статистические данные формы 22.2, а также комплексные доклады об экологической ситуации в Челябинской области за 2000-2012 годы. Оценка геоэкологического состояния земель Челябинской области проводилась по методикам Б.И Кочурова и А.Г. Исаченко [2]. Ранее, впервые для нашей области, была создана карта-схема «Коэффициент естественной защищенности земель административных районов и городов Челябинской области» [1, 3]. Методика Б.И Кочурова предполагает формулу расчета коэффициента естественной защищенности земель. В числителе формулы суммированы площади средостабилизирующих (или ресурсосберегающих) земель, в знаменателе – общая площадь исследуемой территории.

За 2000 – 2010 годы коэффициент естественной защищенности для нашей области колебался в пределах 0,56 – 0,57, что близко к критическому уровню. [3, 4]. Известно, что коэффициент менее 0,5 является показателем неблагополучия для территории и свидетельствует о небольшой доле (половина и менее) средо – и ресурсосберегающих площадей [2].

Все земли области были распределены по шести степеням антропогенной нагрузки. Например, шестая высшая степень – это селитебные (застроенные) территории, земли промышленности и транспорта. Пятая степень – мелиоративные земли; четвертая степень – пашня, третья – лесные земли, многолетние насаждения и сенокосы, вторая сенокосы и леса, используемы ограниченно. Первая – самые лучшие экологические земли, т.е. те, что составляют экологический каркас любой территории – это природоохранные земли, относительно чистые озера и памятники природы (таблица 1).

Таблица 1

Ранжирование земель Челябинской области
по шести степеням антропогенных нагрузок (АН) за 2000 и за 2012 г.

Виды и категории земель	Площадь, тыс.га 2000 г	Площадь, тыс.га 2012г	Баллы	Степень АН
Селитебные земли, земли промышленности и транспорта, нарушенные земли.	650,2	651,6	6	Высшая
Земли мелиорации, поливных огородов	262,5	263,2	5	Очень высокая
Пашня, пастбища, используемые интенсивно	2 945,1	2995,3	4	Высокая
Лесные земли, многолетние насаждения, сенокосы	1009,1	1008,3	3	Средняя
Сенокосы и леса, используемые ограниченно	3899,1	3848,2	2	Низкая
Природоохранные земли, памятники природы	86,9	86,3	1	Очень низкая
Итого, земельный фонд	8852,9	8852,9		

Полученный коэффициент естественной защищенности на 2012 год, равный 0,49, показывает, что уровень защищенности территории Челябинской области критический. Расчеты коэффициента абсолютной напряженности производились по данным за 2000 и 2012 годы по формулам 1 и 2.;

$$K_a = \frac{AH6}{AH1}, \quad (1) \qquad K_o = \frac{AH4 + AH5 + AH6}{AH1 + AH2 + AH3}, \quad (2)$$

Расчеты показали, что коэффициент абсолютной напряженности за 2012 год стал значительно выше – равен 7,6 (против 7,5 в 2000 г), т.к. на исследуемой территории много застроенных и промышленных земель, а площадь природоохранных земель в нашей области крайне мала.

K_0 = 2995, 3 + 651,6: 86,3 +3848,2+1008,3= 1,37 (за 2012 г). В 2000 году этот коэффициент был равен 0,79.

Рассчитанный коэффициент относительной напряженности за 2012 год также высок, и показывает, что площади земель с высокой антропогенной

нагрузкой в 1,4 раза превышают площади земель с низкой антропогенной нагрузкой.

В результате можно сделать предварительные выводы об экологическом состоянии любого субъекта Российской федерации в количественном, интегральном аспекте. Уровень естественной защищенности территории Челябинской области близок к критическому, и свидетельствует о небольшой площади средо- и ресурсосберегающих площадей, их площадь равна 4363 тыс. га. Площадь природоохранных земель крайне мала. Экологическая обстановка с каждым годом ухудшается.

Для улучшения экологической обстановки в области необходимо заниматься рекультивацией нарушенных земель, увеличить площадь природоохранных земель, земель рекреации, создать новые заказники, уменьшить количество свалок, рационально использовать пахотные и пастбищные земли, проводить больше комплексных исследований. Контролировать ситуацию, т.к. для этого, в отличие от других показателей (озерности, залесенности, заболоченности и т.п.) существует интегральный коэффициент естественной защищенности. Подсчитать его можно используя статистические данные.

Библиографический список

1. Н.А. Бодрова, Е.И. Пестрякова. К вопросу о степени естественной защищенности территории земель Челябинской области// Географическое пространство: сбалансированное развитие природы и общества, -Челябинск: АБРИС, 2009, С.92-96.
2. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие/Б.И.Кочуров – Смоленск: «Маджента»; 2003 С. 239.
3. Пестрякова Е.И. Экологическое состояние земель Челябинской области. //Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: материалы II Всероссийскойнаучно-практической конференциимеждународным участием, 22-25 мая 2012 г. Челябинск: «Край-Ра», 2012. С.201-206.
4. Пестрякова Е.И, Шнуряева Н.А. К уточнению эколого-хозяйственного баланса Челябинской области//Проблемы географии Урала и сопредельных территорий: Материалы научно-практической конференции, Челябинск, 2008.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ САДА «ДРУЖБА» МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО РАЙОНА ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА

Синицких Е. В., Васильева Н. Н.

Челябинский государственный педагогический университет, г.Челябинск

Металлургический район располагается в северной части города Челябинска. Значительно отдален и обособлен промышленной зоной от остальной части города. Металлургический район – это самый крупный по площади и богатый зелеными насаждениями район города Челябинска. На ЧМЗ находится несколько садовых товариществ, самые крупные из которых: сад «Металлург» и «Дружба». Вместе с тем, в Металлургическом районе располагается самое большое по площади и выбросам в окружающую среду предприятие ОАО ЧМК. Садовое товарищество «Дружба» расположено в районе крупного промышленного предприятия ОАО ЧМК. Почва, в отличие от атмосферного воздуха, обладает способностью аккумулировать попадающие в нее различные загрязнения. Основная масса тяжелых металлов аккумулируется почвой и растительностью вблизи промышленных предприятий города, вызывая при этом локальное загрязнение территорий. При возникновении негативных процессов изменения свойств почв выявляются не сразу, а лишь тогда, когда ухудшение показателей зашло уже слишком далеко. Целью исследований является геоэкологическая оценка промышленного загрязнения почв сада «Дружба» Металлургического района города Челябинска. Результаты исследования рекомендуются для использования садоводческим товариществам и службам, занимающимся озеленением района.

Почва служит естественным фильтром загрязнений, поступающих на ее поверхность с атмосферными осадками, а также из других источников. Ветер неблагоприятных направлений определяет перенос загрязняющих веществ по территории. Для селитебной зоны Металлургического района неблагоприятными являются ветры северо-восточного (5%) и восточного (3%) направлений, при которых усиливается влияние выбросов ОАО ЧМК.

Экспериментальной площадкой для определения промышленного загрязнения почв Металлургического района города Челябинска явилось садовое товарищество «Дружба». Расположено в окрестностях ОАО ЧМК, имеет площадь 218 га, насчитывает 4800 участков (2000 г.). Образовано в 1956 году. Для отбора пробы были выбраны участки: под №1849 в 3-м секторе, № 3544 в 5 секторе, № 4319 в 7 секторе. Размеры участков составляют 4,4 и 6 соток. Обоснованием для выбора участков явилось агротехническое состояние участков. Отбор проб почв проводился в соответствии с ГОСТ 28168-89. Настоящий стандарт распространяется на отбор проб с пахотных земель, почв сенокосов, пастбищ, лесных питомников и устанавливает методы их отбора при агрохимическом обследовании. Картографической основой для отбора проб является план землепользования хозяйства с нанесенными на него элементами внутрихозяйственного землеустройства и границами почвенных контуров. Территорию, предназначенную для обследования, разбили на элементарные участки в соответствии с сеткой элементарных участков. В пределах каждого элементарного участка точечные пробы отбирались равномерно по маршрутному ходу через равные интервалы. В данном эксперименте использовался способ отбора проб методом конверта. Из точечных проб, отобранных с элементарного участка на глубине 25 см, составили объединенную пробу. Масса объединенной пробы составила 500 г. Затем объединенную пробу просушили в проветриваемом помещении, просеяли через сито 2 мм, размололи до определенной измельченной консистенции для дальнейшего агрохимического анализа. Все анализы проб почвы проводились автором в лаборатории ФГУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский» при поддержке специалиста лаборатории Испытательного центра агропромышленной продукции, почв и удобрений, аккредитованный в системе сертификации ГОСТ Р АТТЕСТАТ (аккредитация № РОСС RU.0001.21ПР21 от 6.11.2011 г. до 6.11.2016 г.)

Агрохимический анализ свойств почв позволяет более рационально и экономно использовать дорогостоящие удобрения, повышая при этом уровень урожайности в хозяйстве. Кроме того, агрохимическое обследование почв позволяет минимизировать негативное влияние удобрений на окружающую среду за счет их более рационального использования. В работе были проведены следующие виды анализов почвы:

1. Определение pH почвы
2. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова
3. Определение нитратов ионометрическим способом
4. Выявление массовой доли органического вещества (гумус)
5. Определение содержания ртути и мышьяка
6. Определение содержания тяжелых металлов в образце почвы
7. Определение пестицидов (ГХЦГ, ДДТ)

Результаты агрохимического анализа проб почвы сада «Дружба» показали, что все элементы в почве соответствуют нормам НД, за исключением цинка, который превышает нормы на первых двух участках (рис.1). Избыток цинка в почве возникает в зонах промышленного загрязнения почв, а также при неправильном применении цинксодержащих удобрений. Много цинка содержится в суперфосфатах. Третий экспериментальный участок, который не обрабатывался (или давно обрабатывался) удобрениями, содержит цинка очень мало, что позволяет сделать вывод о попадании цинка в связи с чрезмерным использованием удобрений. На окультуренных почвах необходимо учитывать «фосфорный фактор»: внесенные в почву фосфорные удобрения (суперфосфаты) способствуют образованию нерастворимых соединений в первую очередь цинка, а также железа, и меди, отчего усвоение этих элементов затрудняется. Zn легко адсорбируется как минералами, так и органическими компонентами, поэтому в большинстве типов почв наблюдается его аккумуляция в поверхностных горизонтах. Цинк попадает в почву в больших количествах, если вода для полива хранится в оцинкованных емкостях, и подкормки готовятся в таких же ведрах. Дождевая вода, собранная с оцинкованных крыш, является непригодной для полива. Дополнительный приход цинка в почву возможен в зонах воздействия различных промышленных производств. С дождевыми осадками и ветром мелкие частицы, содержащие цинк, могут переноситься на различные расстояния и оседать на поверхности почвы, листьях растений. Затем (в процессах реакций обмена и замещения, адсорбции, аккумуляции, миграции) происходит поглощение цинка растениями либо его накопление в почве и перемещение вниз по профилю. Накопление происходит в виде гидроксидов, карбонатов, сульфидов и органических комплексов. Органическое вещество способно связывать цинк

в устойчивые формы, вследствие чего он накапливается в верхних горизонтах культурных и органогенных почв [3].

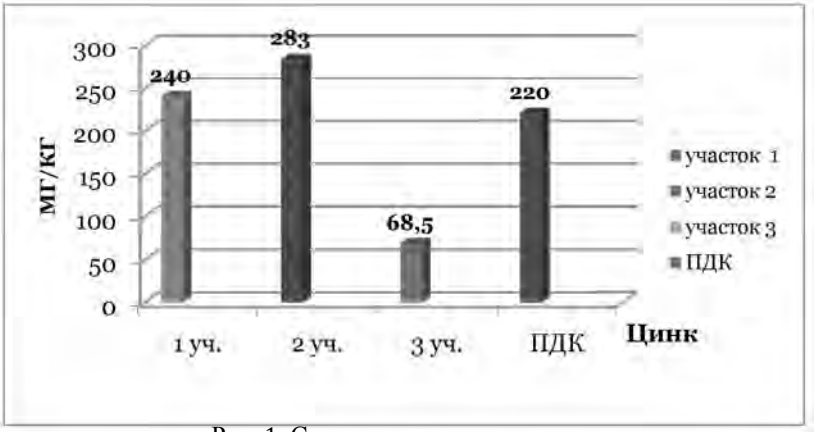


Рис. 1. Содержание цинка в почвах

На третьем экспериментальном участке под №4319, расположенном в 7 секторе на окраине сада и в большой удаленности от ОАО ЧМК, который представляет собой саморегулирующийся агроценоз, был выявлен пестицид ГХЦГ (гексахлорциклогексан) (рис. 2).

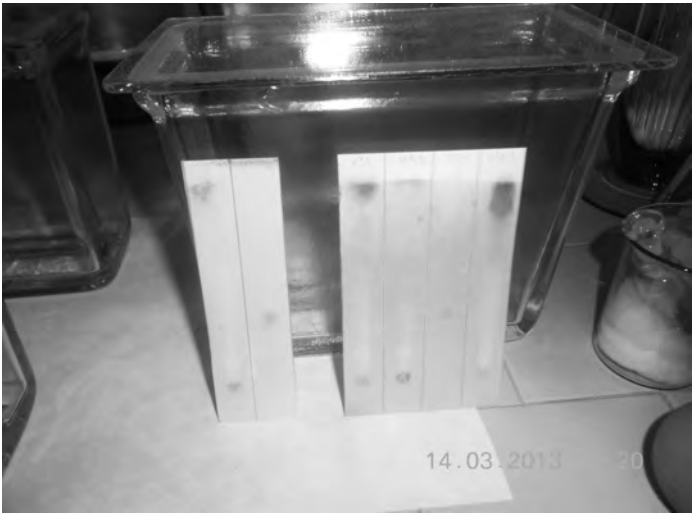


Рис. 2 Определение пестицидов (фото Синицких Е.В., 2013 г.)

Гексахлорциклогексан – инсектицид комплексного действия, который применяют для борьбы с различными вредными насекомыми, в том числе в качестве инсектицидной добавки к протравителям семян с целью предохранения всходов от повреждения почвообитающими вредителями. Пестициды попадают на почву непосредственно при опрыскивании посевов и насаждений, а также в результате стекания рабочей жидкости с поверхности обрабатываемых растений. В почву они проникают вместе с осадками, при междурядной обработке, а также при внесении против почвенных вредителей и с протравленными семенами.

По данным комплексного доклада о состоянии окружающей среды в Челябинской области за последние 5 лет пестициды в почвах селитебной зоны территории области отсутствуют.

На деградацию и загрязнение почв также влияет качество поливочной воды. Для полива садовых участков садового товарищества «Дружба» используются очищенные сточные воды предприятия ОАО ЧМК. Несоответствующая очистка сточных вод также может стать причиной вредного биологического действия на почву и в конечном итоге привести к ее деградации, в связи с чем автором был проведен отбор проб поливочной воды. Проба воды для химического анализа была взята с основного распределителя воды для полива. Отбор проб воды проводился в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000; анализ проб проводился в лаборатории ФГУ «Центр химизации и сельскохозяйственной радиологии «Челябинский».

По результатам химического анализа поливочной воды СНТ «Дружба» все показатели находятся в норме, вода имеет среднюю степень жесткости, по степени минерализованности – среднеминерализованная, по щелочной характеристике – ирригационный коэффициент удовлетворительный, что говорит о пригодности воды для полива садовых участков (табл.1).

Таблица 1

Результаты химического анализа воды для полива сада «Дружба»

Наименование показателей, в ед. изм. сод.	Результат испытаний	Погрешность, ±Δ	Норма по НД	Наименование НД на методы испытаний
Сухой остаток (общая минерализация), мг/л	575,0	51,8	1000	ПНД Ф 14.1:2.114-97
Гидрокарбонаты	144,0	15,8		ПНД Ф 14.1:2.99 -97
Ионы аммония, мг/л	-	-		ГОСТ 4192 - 82
Нитраты, мг/л	12,5		45,0	ПНД Ф 14.1:2.4 - 95
pH	7,05	0,2		ПНД Ф 14.1:2:3:4.121 - 97
Хлориды, мг/л	110,6	9,9	350	ПНД Ф 14.1:2.96 - 97
Сульфаты, мг/л	160,0	24,0	500	ПНД Ф 14.1:2.159 - 2000
Кальций, мг/л	48,1	5,3		ПНД Ф 14.1:2.95 - 97
Магний, мг/л	31,6		50	ПНД Ф 14.1:2:4.137 - 98
Натрий, мг/л	83,6	3,4	200	РД 52.24.391 - 95
Калий, мг/л	17,0	1,0	50	РД 52.24.391 - 95
Жесткость общая, ˚Ж	5,0	0,4	≤7	ПНД Ф 14.1:2.98 - 97
Тяжелые металлы, мг/л				
Медь	0,011	0,003	1,0	ПНДФ 14.1:2:4.139 - 98
Железо	0,249	0,057	0,3	ПНДФ 14.1:2:4.139 - 98
Цинк	0,537	0,107	5,0	ПНДФ 14.1:2:4.139 - 98
Марганец	0,020	0,006	0,1	ПНДФ 14.1:2:4.139 - 98
Никель	<0,015		0,1	ПНДФ 14.1:2:4.139 - 98
Кобальт	<0,015		0,1	ПНДФ 14.1:2:4.139 - 98

Проведение эффективной земельной политики должно обеспечивать рациональное землепользование, охрану земель и сохранение нормального экологического состояния городской среды. Результаты агрохимического анализа почвы показали, что почвы сада «Дружба» характеризуются высоким содержанием гумуса, нейтральным pH и умеренным содержанием удобрений. Избыточное накопление тяжелых металлов в почве возникает при экологически неграмотном, нерациональном использовании минеральных удобрений. Хлорорганические пестициды характеризуются длительным периодом полураспа-

да в почве и воздухе и свойством аккумулироваться в почве. Результаты химического анализа поливочной воды СНТ «Дружба» говорят о ее пригодности для полива садовых участков. Таким образом, промышленная деятельность ОАО ЧМК определяющего влияния на загрязнение почв садового товарищества «Дружба» не оказывает.

Библиографический список:

1. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., С.И. Колесников/ Почвоведение: Учебник для вузов. – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ»,2006. – 496с.
2. Ващенко И.М., Лошаков В.Г., Ягодин Б.А. и др. «Биологические основы сельского хозяйства»; Под ред. Ващенко И.М. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 544с.
3. Судницын И.И., Сашина И.И., «Закономерности распределения тяжелых металлов в почвах», Агрохимия, 2006

О ТРЕХ АСПЕКТАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Ячменев В. А.

Челябинский государственный университет, г. Челябинск

Непрерывный рост антропогенного воздействия на окружающую природную среду закономерно привел к ухудшению ее качества во многих районах планеты. Мировое сообщество было вынуждено отреагировать на возникшую проблему, в том числе разработкой идеи устойчивого развития. Практические мероприятия по реализации данных идей наиболее полное отражение нашли в Повестке дня на XXI век [5], необходимость согласования которой на уровне различных государств неизбежно привела к определенной редукции как понимания сути проблемы, так и предлагаемых путей ее решения.

Одним из таких упрощений было сведение проблем взаимодействия двух систем (человеческого общества и природы) к трем аспектам устойчивого развития – экономического, социального и экологического. Следовало надеяться, что в дальнейшем будет разработана более системная структура устойчивого развития. Однако этого не произошло и в итоговом документе Конференции по устойчивому развитию Рио + 20 опять говорится о тех же трех аспектах и основной задачей ставится их взаимное согласование [1]. Учитывая, что за про-

шедшие годы как по всем трем аспектам, так и по их взаимному согласованию добиться впечатляющих успехов не удалось, необходимо вернуться к рассмотрению основ идеи устойчивого развития, но уже на системном уровне.

Наиболее крупными объектами взаимодействия на системном уровне являются человеческое общество в целом и природа (точнее – планета Земля). Оба объекта имеют сложную структуру, которую необходимо учитывать при их исследовании. Конечно, любое структурное деление обладает некоторой долей условности и ведет к потере ряда свойств, связанных с эмерджентностью объекта как целого, что нужно учитывать при синтезе результатов изучения частных взаимосвязей. На каждом уровне структурного деления наблюдаются свои особенности как внутреннего взаимодействия, так и взаимодействия этих частей с внешней системой и ее частями. В общем случае в полной мере взаимодействуют однопорядковые сущности (структуры), что также необходимо учитывать при проведении исследований.

Структурное деление общества может и должно производиться по разным основаниям. В обязательном порядке необходимо учитывать как функциональную структуру общества, так и организационную.

В функциональном плане общество как систему наиболее часто принято делить на четыре подсистемы (сферы), обладающие своими специфическими особенностями формирования и развития – социальную, экономическую, политическую и духовную. Все они достаточно тесно связаны между собой, и если мы сознательно планируем значительно изменить параметры какой-либо из указанных подсистем, то это требует определенного «согласования» с другими подсистемами.

Основной упор в Повестке дня на XXI век сделан на необходимости изменений в двух подсистемах – экономической и социальной, причем они носят в основном количественный характер. Предлагается за счет расширения существующих рыночных механизмов увеличить общий объем производства товаров потребления (снижая их удельную энерго- и ресурсоемкость) и попытаться сделать их потребление более равномерным как между странами, так и внутри стран. Поскольку эти предложения не выходят за рамки существующей парадигмы экономического и социального развития, это означает, по логике разработчиков Повестки, что никаких серьезных изменений в политической и духов-

ной сферах общества производить не требуется. Поэтому в рамках духовной сферы обращается внимание только на развитие науки и экологическое образование (главы 35 и 36). В рамках политической сферы предлагается в большей степени учитывать вопросы охраны окружающей среды при принятии управленческих решений (глава 8), а также усилить роль основных групп населения в части, касающейся устойчивого развития в его существующей трактовке (раздел III). При этом даже в социальной сфере рассматриваются в основном только вопросы, связанные с материальным благополучием и здоровьем человека (качества идеального потребителя). Все это означает попытку (через интенсификацию использования ресурсов природы) сохранения текущей модели развития человеческого общества, без серьезных изменений его функциональных систем.

Человеческое общество хотя и представляет собой некую единую «геологическую силу» [2], но территориально и по формам объединения локальных социальных групп выделяются его отдельные структурные единицы, поразному взаимодействующие как с окружающей природной средой, так и между собой. Можно выделить такие структурные единицы, как цивилизации, государства (и их объединения), территориальные общности (населенные пункты), различные социальные общности, вплоть до семьи. По некоторым из них ведется целенаправленная деятельность в рамках устойчивого развития, например, по населенным пунктам (глава 7 Повестки), однако такая работа не является системной.

Элементарной структурной единицей общества является человек. Но эта элементарная единица по сути сложнее, чем система, в которую она входит, и в свою очередь также может рассматриваться как система, имеющая определенную структуру. Человек обладает произвольной активностью и имеет собственные цели, которые могут значительно отличаться от интересов общества. Он способен самостоятельно определять свои отношения с окружающей природной средой. Поскольку общество любого уровня реализуется через участие в нем конкретных людей, которые принимают решения, в том числе и на основе собственного мировоззрения, неизбежно возникает вопрос и о таком структурном элементе общества, как «человек».

Если на уровне общества еще можно говорить об экономическом и социальном аспектах устойчивого развития (дополнив политическим и духовным),

то на «элементарном» уровне следует учитывать «внутреннюю структуру» самого человека, определяющую его поведение и деятельность.

Рассмотрим один очень важный аспект «внутренней структуры» человека – его потребности, оказывающие значительное влияние как на поведение, так и на деятельность, и более полное удовлетворение которых фактически (если учитывать потомков) является миссией устойчивого развития.

В главе 4 Повестки дня на XXI век в общих чертах говорится о необходимости удовлетворения основных потребностей человека (не раскрывая их содержания) через создание рациональных структур производства и потребления. Очевидно, что речь идет только о «материальном» потреблении. Видимо предполагается, что только после их удовлетворения у человека появляется нужда в удовлетворении нематериальных потребностей (пирамида потребностей Маслоу), с которыми он справится самостоятельно. Такой подход значительно упрощает реальность. Не вдаваясь в детали, отметим, что есть группы потребностей различного уровня (физико-химические, биологические, психические, социальные, социотехнические), в каждой из которых есть свои основные потребности, без удовлетворения которых человек существовать не может. Другими словами, приоритетность в реализации потребностей формируется не вообще, а внутри определенных обязательных групп потребностей, часть из которых носит нематериальный характер.

Вернемся к рассмотрению системы «планета Земля». Проблемы взаимодействия с ней в устойчивом развитии обозначаются как экологический аспект, который необходимо увязать с экономическим и социальным аспектами.

Выделение структурных подсистем планеты необходимо для более точного понимания проблем взаимодействия с человеческим обществом вообще и с его отдельными составляющими в частности. Наиболее крупное и принципиальное деление планеты – на неживую (неорганическую) и живую (органическую) части, обладающие специфическими свойствами и закономерностями развития и проблемы взаимодействия с которыми принципиально отличаются между собой. Отметим, что в итоге формируется, как минимум, три экологических аспекта, каждый из которых требует отдельного рассмотрения.

Первый аспект связан с загрязнением окружающей среды и влиянием этого загрязнения на здоровье человека и его инфраструктуру.

Второй аспект связан с использованием природных ресурсов и проблемой их истощения.

Третий аспект связан с антропогенным уменьшением способности биосферы регулировать параметры окружающей среды в пределах, благоприятных для существования высокоразвитых форм жизни [3].

Если первые два аспекта можно увязывать с деятельностью человека (соглашаясь на те или иные издержки как плату за «повышенный» комфорт проживания), то последний носит абсолютный характер. Его нельзя изменить на основе какого-либо «общественного» договора. Требуется безусловное ограничение объемов антропогенного воздействия на биоту до определенного предела, но для этого необходимо более точно определить механизмы биотической регуляции и ее параметры. В Повестке дня на XXI век этот вопрос даже не ставится (как и в последующих международных документах), поскольку учет биотической регуляции потребует некоторого изменения существующей парадигмы развития человеческого общества по ряду направлений.

Отметим, что хотя мы и рассматриваем человеческое общество как самостоятельную систему, ее становление происходило и происходит как усиленное развитие одной из подсистем природы за счет разрушения других подсистем. Способность человека преодолевать естественные ограничения своего развития неизбежно приводит к возникновению экологических кризисов сначала локальных, а затем и глобального. Изучение истории развития различных локальных цивилизаций показывает, что после наступления серьезного экологического кризиса (совсем избежать этой фазы развития не удается) отдельные социумы, меняя свои культурные и иные нормы поведения и вводя определенные хозяйственные ограничения, оказались способны длительное время жить в относительном согласии с окружающей природной средой [4]. Однако нет никакой гарантии, что человечество в целом сможет пережить глобальный экологический кризис, если последний затронет основы биотической регуляции окружающей среды планетарного уровня.

С учетом вышесказанного представляется, что трехаспектная модель устойчивого развития слабо отражает существо возникших проблем взаимодействия природы и человеческого общества, и для их успешного решения требуется разработка более адекватных моделей развития.

Библиографический список

1. Будущее, которого мы хотим: Итоговый документ Конференции ООН по устойчивому развитию. URL://daccess-ddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/476/12/PDF/N1147612.pdf?OpenElement
2. Вернадский В.И. Несколько слов о ноосфере. Научная мысль как планетное явление. Отв. ред. А.Л. Яншин. М.:, "Наука", 1991. С. 235–244.
3. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: ВИНИТИ, 1995. 470 с.
4. Даймонд Дж. Коллапс: Как и почему одни общества приходят к процветанию, а другие – к гибели. М.: Астрель: CORPUS, 2011. 800 с.
5. Повестка дня на XXI век. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 2–14 июня 1992 года). URL://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml

ГИДРОЛОГИЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

О РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ОРЕНБУРЖЬЕ

Гаев А. Я., Алферов И. Н., Куделина И. М., Леонтьева Т. В., Погосян Ю. М.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Из-за низкого качества питьевой воды миллионы людей умирают, не дожив до пенсионного возраста. Средства по программам типа «Чистая вода» уходят в неизвестном направлении, не решая этой проблемы. Наиболее остро проблемы чистой питьевой воды стоят сегодня в районах предприятий нефтегазового комплекса, энергетики и горнодобывающей промышленности. Именно для этих районов нами разработаны способы и устройства по защите водных объектов на основе применения комплексных гидродинамических и геохимических барьеров. Реализация барьерного принципа обеспечит защиту питьевых вод от загрязнения.

В платформенных районах рекомендуется применять способ и установку защитных сооружений, осуществляя контроль при помощи систем мониторинга [2, 4, 5]. Водохозяйственные объекты и предприятия (источники их загрязнения) надо размещать территориально с учетом уязвимости к загрязнению. Особое внимание следует уделить экологически опасным объектам, размещая их на слабо уязвимых к загрязнению площадях. Это минимизирует техногенную нагрузку на природные воды.

В литературе понятие уязвимости к загрязнению было предложено французским ученым Ж. Марга (1968) и позднее уточнено Vrba и Zaporozec, (1994): "Под уязвимостью подземных вод подразумеваются природные свойства системы подземных вод, которые зависят от способности или чувствительности этой системы справляться с природными и антропогенными воздействиями" В литературе отражены подходы к картографированию территории по уязвимости природных вод к загрязнению [9]. Оценка уязвимости нужна для обоснования мероприятий по защите водоемов. Она осуществляется с применением следующих методов:

1) качественной оценки факторов, влияющих на уязвимость вод;

2) количественной оценки путем расчетов скорости миграции загрязняющих веществ в водоносный горизонт с учетом миграционных свойств веществ;

3) количественной оценки миграции загрязняющих компонентов на основе модульных параметров.

Для региональной оценки используется качественный, балльный подход. Приведем фрагменты работ по Оренбургскому нефтегазовому комплексу, где построена схема типизации по уязвимости к загрязнению и обоснована плотность сети мониторинга. Проиллюстрируем применение модульного метода оценки состояния природных вод района нефтегазового комплекса. Он работает на базе Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения (ОНГКМ), открытого в 1966 г. и эксплуатируемого с 1974 г. [1]. Ввод в эксплуатацию комплекса стимулировало развитие региона. Полевое опробование вод позволило отстроить гидрогеоэкологические карты территории комплекса в годы с разной обеспеченностью стока. В годы высокой обеспеченности стока качество вод значительно выше. Из 97 водопунктов режимной сети некондиционные воды составили $\leq$ 30%. В маловодные годы количество водопунктов с некондиционными водами превысило 70% из-за истощения горизонтов пресных вод. По левобережью Урала установлены так же соленые воды на переуглубленных участках долины реки. В селе Никольское в летнюю межень минерализация вод достигает 3.2 г/л. Имеют место процессы загрязнения и подтопления застраиваемых территорий и истощения ресурсов вод. Санитарными службами зафиксировано неблагоприятное состояние природных вод и здоровья населения района. Необходима система мониторинга за состоянием водных ресурсов. Возникли следующие задачи: следить за экологическим состоянием территории; уточнять карту источников ее загрязнения; систематически оценивать техногенную нагрузку на природные воды с учетом уязвимости территории к загрязнению; разрабатывать рекомендации по минимизации нагрузки на гидросферу.

Нами использованы результаты анализов проб поверхностных и подземных вод, снега, почв, грунтов и илов. Использованы методы гидрогеоэкологического картографирования [1, 4, 6, 11], моделирования и дистанционных ис-

следований природных и техногенных процессов. Для статистической и графической обработки материалов применялись методы и средства из пакетов программ Excel, Microsoft Photo Editor и PowerPoint.

Ареалы загрязнения природных вод установлены практически повсеместно вокруг промышленных предприятий, животноводческих комплексов, сельскохозяйственных полей и садов, а так же в районах свалок жидких и твердых отходов. Загрязнение питьевой воды соединениями азота и тяжелыми металлами вызывают аллергию у населения. Загрязнение пойм рек усиливается необоснованным размещением здесь пашни, огородов и бахчи вплоть до уреза воды в реке. Заболеваемость населения усиливается применением в качестве удобрений шлаков и золы. Разработка месторождений полезных ископаемых и применением изотопов обусловили повышение уровня радиации в Оренбуржье. Это привело к росту онкологических и др. заболеваний. Участились случаи послеродового травматизма детей в области головного и спинного мозга.

При разработке нефти и газа активизировалась миграция углеводородов к дневной поверхности, что вызвало загрязнение природных вод. Очаги загрязнения обусловлены так же сбросом сточных вод в водоемы. Для оценки состояния природных вод необходимо совершенствование системы межведомственного мониторинга с применением наземных и дистанционных методов исследований. А пока в системе контроля нет требуемого уровня профессионализма.

Применение дистанционных методов позволит выявить участки трансформации природных вод под влиянием техногенных объектов. Выявленные дистанционными методами, линеаменты и кольцевые структуры являются границами структурных, геолого-геоморфологических, неотектонических и др. элементов. Они отражаются на поверхности земли в виде аномалий, ареалов и потоков загрязняющих веществ. Экологическую ситуацию мы оцениваем по наличию и числу техногенных объектов в районе исследований, по объемам их отходов и выбросов в окружающую среду. Поэтому очевидно, что необходимо разрабатывать и внедрять единую территориальную систему мониторинга, без которой невозможно нормировать выбросы предприятий и перейти на малоотходные технологии. Особенно важно ограни-

чить и локализовать техногенную трансформацию на водохозяйственных объектах. Результаты применения комплекса наземных и дистанционных методов отражают: особенности строения и состава гидросферы; качество параметров природных вод, более чем на 60% определяющих здоровье и долголетие людей; закономерности строения гидросферы, ее типизацию по уязвимости к загрязнению; схемы и модели водо- и природопользования, не допускающие отклонения показателей здоровья людей и продуктивности биоценозов ниже заданного уровня. Систему мониторинга следует непрерывно оптимизировать, как и модели, положенные в ее основу, конкретизируя их и превращая из плоских в объемные. При построении схемы типизации по уязвимости к загрязнению нами использована карта элементарных геохимических ландшафтов, построенная по известным методикам [8, 10] (рис. 1). Типы районов выделяются с учетом значений модуля предельно-допустимого загрязнения (МПДВ, в т/км2 в год) [2, 3, 7].

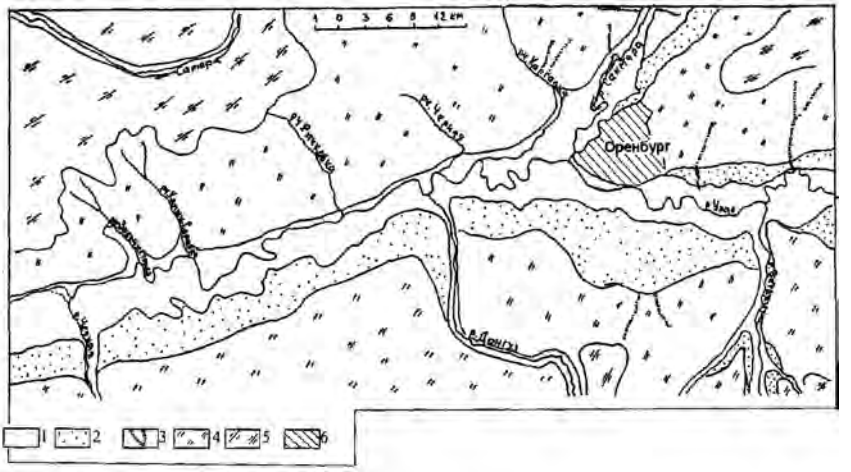


Рис. 1. Карта элементарных геохимических ландшафтов (использованы построения А.А. Чибилева (1992) и С.В. Юриной (2000) с дополнениями и уточнениями):

А. Подчиненные элементарные геохимические ландшафты: 1 – аквальные, субаквальные и супераквальные (пойменные), 2 – неоэлювиальные (надпойменно-террасовые); 3 – субаквальные (долинно-балочные). Б. Автономные элементарные геохимические ландшафты: 4 – трансэлювиальные (долинно-плакорные), 5 – элювиальные (водораздельно-плакорные); 6 – территория города Оренбурга.

Выделены слабо уязвимые типы районов с $M_{ПДВ}$ 50÷70 т/км^2 в год, рекомендуемые к неограниченному хозяйственному использованию и с минимальными затратами на охрану окружающей среды; 2 – уязвимые типы районов с $M_{ПДВ}$ 20÷50 т/км^2 в год, рекомендуемые к ограниченному использованию; 3 – значительно уязвимые к загрязнению с $M_{ПДВ}$ 5÷20 т/км^2 в год, рекомендуемые к весьма ограниченному использованию; 4 – весьма уязвимые к загрязнению типы районов с $M_{ПДВ}$ < 5 т/км^2 в год, рекомендуемые к исключительно ограниченному использованию. Границы между районами с разной уязвимостью к загрязнению и соответственно с неодинаковой плотностью наблюдений проводятся по результатам наземных и дистанционных исследований с учетом геоморфологических, гидрогеологических, неотектонических и геохимических особенностей территории, а так же направления стока природных вод. Построена указанная схема типизации территории (рис. 2).

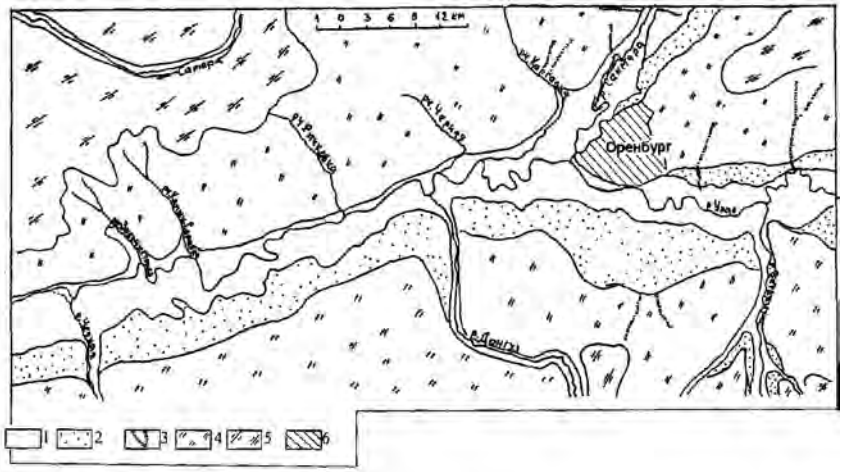


Рис. 2. Схема типизации территории по уязвимости к загрязнению исследуемой территории в зоне влияния Оренбургского НГК. (По А.Я. Гаеву [1] с уточнениями)

Типы районов по уязвимости к загрязнению со значения $M_{ПДВ}$, т/км^2 в год: 1 – слабо уязвимые ($M_{ПДВ}$ 50-70 т/км^2 в год), рекомендуемые к неограниченному использованию; 2 – уязвимые ($M_{ПДВ}$ 20-50 т/км^2 в год), рекомендуемые к ограниченному использованию; 3 – значительно уязвимые ($M_{ПДВ}$ 5-20 т/км^2 в год), рекомендуемые к весьма ограниченному использованию; 4 – весьма уязвимые ($M_{ПДВ}$ < 5 т/км^2 в год), рекомендуемые к исключительно ограниченному использованию; 6 – контур месторождения.

Для улучшения экологической ситуации рекомендуется поэтапно увеличивать площади лесонасаждений с доведением их до 20%. В первую очередь, в облесении нуждаются супераквальные геохимические ландшафты, неудобья (балки, ложбины, конуса выноса) и нарушенные земли. В случае расположения источника загрязнения на склоне долины и проникновении загрязняющих веществ в аллювиальные отложения создаются комплексные гидродинамические и геохимические барьеры. Для перевода природоохранной деятельности на стадию планирования предлагается разрабатывать экологически обоснованные схемы перспективного размещения производительных сил для каждого предприятия [2-4].

Выводы. **1**. Плотность наблюдений в системе мониторинга на урбанизированных территориях определяется масштабностью техногенного цикла миграции вещества, которые нередко превышают их значения в природном цикле.

2. Дальнейшее развитие системы мониторинга должно идти параллельно с размещением производительных сил на основе схем типизации территории по уязвимости к загрязнению. На основе этой схемы и модульного способа оценки массопереноса загрязняющих веществ, предлагается систематически оценивать и отслеживать изменение уязвимости водных объектов к загрязнению.

3. Наиболее рентабельными в мировой практике являются инвестиции в сферу науки, обеспечивающие быстрое развитие новых технологий, отвечающих требованиям международных стандартов (ISO 14000) и конкурентно способных на мировом рынке. Для успешного развития оренбургских предприятий есть все необходимые исходные условия: сырьевые, производственные и интеллектуальные ресурсы.

Библиографический список

1. Бабушкин В.Д., Гаев А.Я., Гацков В.Г., Миронов С.В., Штерн В.О. Научно-методические основы защиты от загрязнения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения/ Пермь, Перм. ун-т. 2003 264 с.
2. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. Свердловск: Изд-во Урал, ун-та, 1989. 368 с.
3. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Алферова Н.С. и др. Экологическая емкость геологической среды // Подземная гидросфера: Материалы Всерос. совещания по подзем. водам востока России. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. С. 366-369.

4. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Гацков В.Г. и др. Экологические основы водохозяйственной деятельности (на примере Оренбургской области и сопредельных районов)/ под ред. А.Я. Гаева. Пермский ун-т и др. Пермь; Оренбург, 2007. – 327 с.
5. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Лихненко Е.В., Локоткова Н.С. Установка совмещенного вертикального и горизонтального дренажа при локализации загрязненных флюидов. Патент № 47914. Зарегистрирован 10.09.05.
6. Гаев А.Я., Бабушкин В.Д., Гацков В.Г. и др. Водоснабжение и инженерные мелиорации Часть 1: Учеб. пособие // Изд-во Перм. ун-та, Пермь, 2005. 367 с.
7. Гаев А.Я., Гацков В.Г., Ибрагимов Р.Л. и др. Методы исследования и защиты водохозяйственных объектов горнодобывающих районов. Под общ. ред. А.Я. Гаева; Перм. ун-т и др. − Пермь; Оренбург, 2006. − 229 с.
8. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высш. шк., 1988. -327 с.
9. Зекцер И.С. Подземные воды как компонент окружающей среды. М.: Научный мир, 2001. 328 с.
10. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989. -528 с.
11. Самарина В.С., Гаев А.Я., Нестеренко Ю.М. и др. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрогеохимического картирования бассейна Урала, Оренбургская область). – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. – 444 с.

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА И КОЛИЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД ОТ ЗДОРОВЬЯ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОСИСТЕМЫ В ОРЕНБУРЖЬЕ

Гаев А. Я., Куделина И. В., Леонтьева Т. В., Алферов И. Н., Савилова Е. Б.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Территория Оренбуржья обрамляет на западе с севера Прикаспийскую впадину, а на востоке занимает южные отроги Уральских гор. Область относится к полуаридной зоне, но с 80-х гг. участились разрушительные наводнения и подтопления застроенных территорий. По информации госконтроля все водоемы и многие водозаборы области загрязнены. Еще в советский период принято решение о переводе водоснабжения населения за счет подземных вод. Эта задача решена на 88,8% [2, 3]. Доминируют аллювиальные воды бассейна р. Урал, а на северо-западе области − реки Волжского бассейна (рис. 1).

На востоке расположены небольшой участок бассейна р. Тобол и область внутреннего стока с озерами.

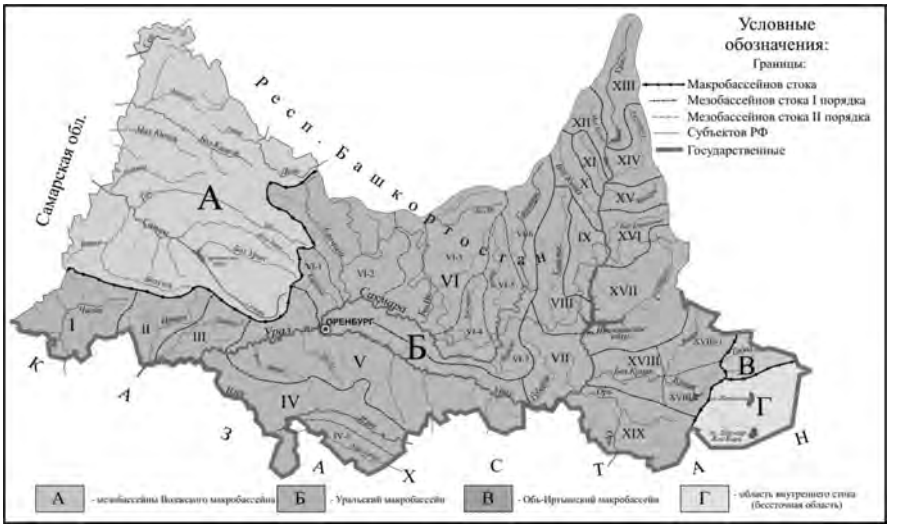


Рис. 1. Бассейны стока Оренбургской области.

А – Мезобассейны Волжского макробассейна. Б – Уральский макробассейн стока. В – Тобольский мезобассейн стока. Г – Область внутреннего стока (бессточная область). Мезобассейны Уральского макробассейна стока первого порядка: I – Чаганский; II – Иртекский; III – Кинделинский; IV – Илекский (мезобассейн второго порядка: IV-1 – Малохобдинский); V – микро- и мезобассейны стока временных и пересыхающих водотоков; VI – Сакмарский (мезобассейны второго порядка: VI-1 – Каргалкинский; VI-2 – Салмышский; VI-3 – Большеикский; VI-4 – Касмаркский; VI-5 – Зилаирский; VI-6 – Баракальский; VI-7 – Крепостнозилаирский; VI-8 – Верхнесакмарский; VI-9 – Кураганский); VII – Губерлинский; VIII – Таналыкский; IX – Уртазымский; X – Большекизильский; XI – Янгельский; XII – Малокизильский; XIII – Верхнеуральский; XIV – Гумбейский; XV – Зингейский; XVI – Большекараганский; XVII – Суундукский; XVIII – Большекумакский (мезобассейны второго порядка: XVIII-1 – Жарлыкский; XVIII-2 – Кумакский); XIX – Орьский.

Водоснабжение населения местами производится за счет водоемов. Так, Ириклинское водохранилище аккумулирует > 3 км^3 воды. Три четверти этого объема (80м^3/с) тратится на охлаждение агрегатов Ириклинской ГРЭС и 9 тыс.м^3/сут − на водоснабжение пос. Энергетик и ГРЭС. Вода хлорируется и осветляется сернокислым алюминием с образованием хлорорганических

и ферро соединений. Они выпадают в осадок в водоводах и внутренних органах людей, вызывая высокую заболеваемость и смертность. В области используются аллювиальные, порово-пластовые, трещинные воды зоны коры выветривания, трещинно-жильные и трещинно-карстовые воды.

На формирование химического состава вод влияют техногенные факторы, процессы растворения гипсово-соленосных отложений, глубинные флюиды и не кондиционные воды [1]. При ретроспективном анализе материалов просматривается во времени увеличение неравномерности стока, ухудшения качества воды, исчезновение рыбных ресурсов в водоемах. Это происходит за счет активизации негативных геодинамических процессов: заиления водоемов из-за распашки речных пойм и строительства, размываемых весной временных плотин на реках для водопоя скота летом. С освоением пойм начали вырубать пойменные и не только пойменные леса. О связи леса и воды писали еще П.И. Рычков, С.Т. Аксаков, профессор Казанского университета Эверсманн и др. [4].

Пароходы ходили по Уралу, пока не вырубили лес по берегам.

Уменьшение лесистости стимулирует негативные геодинамические процессы. Понимая это, правительство СССР в тяжелый послевоенный 1949 г. организовало широкомасштабные посадки лесов. Была создана лесополоса гора Вишневая – Каспийское море. Этот задел сегодня кончается и природа ждет новых усилий нашего народа.

В условиях интенсификации негативных геодинамических процессов делаются попытки чистить русла рек, укреплять берега, разводить рыбу в водоемах и пр. Люди, принимающие такие решения, забывают простую истину, которую высказал еще Гиппократ. Он отметил, что любую болезнь можно излечить только в том случае, если будет выявлена и предотвращена основная причина, ее вызывающая.

Следовательно, необходимы усилия по предотвращению негативных геодинамических процессов, Они имели место в естественной природной обстановке, но резко усилились при вмешательстве человека в природный комплекс. И это ощущают не только оренбуржцы, но и дальневосточники, жители Северного Кавказа и др. регионов. Ведущим фактором этих негативных процессов является сведение лесных насаждений на осваиваемых

территориях. Там, где есть лесные насаждения, доля инфильтрационных подземных вод возрастает в разы, и резко снижается доля кратковременного, разрушительного поверхностного стока. Опережающую роль в комплексе мероприятий должны играть лесопосадки в поймах рек, по оврагам и неудобьям. Необходимо приступить так же к строительству малых плотин, которые одновременно должны стать проектами малой энергетики. В Оренбургской губернии существовало более двух тысяч малых плотин, профессионально построенных российскими гидротехниками. Только в комплексе с лесопосадками и гидротехническим строительством можно тратить средства на очистку речных русел и укрепление берегов. В противном случае эти работы необходимо будет возобновлять каждые 2-3 года, поскольку негативные процессы сведут к нулю все мероприятия.

В основе зарубежных методов защиты водоемов и водозаборов от загрязнения лежат российские разработки одного из корифеев отечественной геохимии – Александра Ильича Перельмана о геохимических барьерах. В развитие идей Перельмана в Оренбургском университете с участием Лауреата государственной премии профессора В.Д. Бабушкина [1]. разработаны технологии комплексных гидродинамических и геохимических барьеров. [5-8]. Широкое применение барьерных технологий на водоемах и водозаборах области должно стать одним из важнейших мероприятий по предотвращению загрязнения водных ресурсов.

Таким образом, в комплекс мероприятий по водо- и природопользованию необходимо включить:

1. Обширные лесопосадки, площади которых должны постоянно возрастать и к концу XXI столетия достигнуть 10% площади области.
2. Параллельно необходимо создать системы защиты водоемов и водозаборов от загрязнения на основе применения барьерных технологий.
3. Держать под контролем состояние экосистемы области путем создания единой системы мониторинга.

Библиографический список

1. Бабушкин В. Д., Гаев А. Я., Гацков В. Г. и др. Научно-методические основы защиты от загрязнения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения /Перм. ун-т. Пермь, 2003. 264 с. 2

2. О состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Оренбургской области. Информационные бюллетени. Изд-во Правительства Оренбургской обл., Оренбург, 2008-2011.
3. Информационные бюллетени о состоянии геологической среды на территории Оренбургской области в 1997–2010 гг. Оренбург: ОАО «Вотемиро» 1997–2010.
4. Чибилев А. А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.
5. Пат. 66702 РФ / Клейменова И.Е., Беликова Н. Г., Гаев А. Я. Система для очистки загрязненного нефтью или нефтепродуктом грунта / Заявлено 02.05.2007. Опубликовано: Бюл. № 27. 27.09.07 Приоритет 02.05. 2007.
6. Пат. № 2289658 РФ/ Гаев А. Я. Кузнецова Е. В., Алферов И. Н., Фоминых А. А., Почечун В. А. Способ локализации загрязнений при эксплуатации водозаборов хозяйственно-питьевого назначения/ Заявлено 11.10.2004. Опубликовано: Бюл. №. 35. 20.12.06. Приоритет. 11.10.2004.
7. Пат. № 47914 РФ / Гаев А.Я., Алферов И.Н., Лихненко Е.В., Локоткова Н.С. Установка совмещенного вертикального и горизонтального дренажа при локализации загрязненных флюидов / Заявлено 30.05.2005. Опубликовано: Бюл. №. 25. 10.09.05. Приоритет 30.05.2005.
8. Пат. № 55382 РФ / Гаев А.Я., Алферов И.Н., Лихненко Е.В., Локоткова Н.С. Устройство барьерного типа перед водозабором подземных вод / Заявлено 17.11.2005. Опубликовано: Бюл. №. 22. 10.08.06. Приоритет 17.11.2005..

ИЗУЧЕННОСТЬ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕР ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Дерягин В. В.
Лимнолого-экологический центр
Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск

При беглом обзоре публикаций об озерах Челябинской области складывается впечатление, что этот тип водоемов здесь изучен основательно. Проведение мониторинговых исследований позволило очертить проблемы антропогенного воздействия, характерные для большинства озерных геосистем. Экологическое состояние значительной части водоемов Челябинской области таково, что требуются немедленные реабилитационные мероприятия [4]. Однако и общая структура подобных мероприятий, и конкретные меры для конкретного озера на сегодня не определены в связи с отсутствием четких представле-

ний о способах формирования гарантированного отклика озерных геосистем на «оздоравливающее» воздействие. Неблагополучная ситуация с пониманием механизмов существования озерных геосистем на староосвоенных в хозяйственном аспекте территорий Южного Урала и Зауралья сложилась, на наш взгляд, в связи с отсутствием управленческого внимания к этой проблеме. Одним из ярких доказательств этого тезиса являются исследования выпускницы 2013 г. кафедры географии и МПГ ФГБОУ ВПО «ЧГПУ» Анастасии Михайловны Бочаровой [3]. По картам масштаба 1:100 000 и космоснимкам она установила, что на территории нашей области имеется немногим менее 2 000 озеровидных водоемов. Ни одна областная управляющая экологическая служба до 2013 г. так и не проверила расхожую цифру 3170 озер, относящуюся к территориям Челябинской и Курганской областей, вместе взятым! Отсюда следует, что изученность озер нашей области до сих пор остается актуальным вопросом современности.

Проблема изученности озерных геосистем Челябинской области важна еще и потому что, с одной стороны, большинству специалистов стала очевидна необходимость, как минимум, улучшения экологического состояния практически всех озер. С другой стороны – до сих пор нет ясности, как «лечить», но не губить конкретное озеро. Известно, что одним из наиболее «физиономичных» компонентов озерной геосистемы являются донные отложения [7]. В своем вещественном составе они отражают как ежегодные изменения, так и общие закономерности жизни конкретного озера. И начинать решение данного противоречия необходимо с ответа на вопрос: что достоверно известно об осадках озер региона? Поэтому цель данной работы – охарактеризовать изученность донных отложений озерных геосистем Челябинской области.

Необходимо отметить, что первым описал стратификацию донных отложений озер Южного Урала Г. А. Благовещенский в 1929 г. [2]. Огромную работу по выявлению стратификации озер Среднего и Южного Урала проделал В. Н. Сукачев [8]. Однако результаты их работы невозможно полностью использовать в современной науке из-за значительных различий в исследовательских методиках. Поэтому история современного исследования озерных донных отложений, по нашему мнению, начинается с экспедиций ленинградского Института озероведения АН СССР 1973-74 гг. [6].

Таблица 1

Изученность донных отложений озер Южного Урала и Зауралья
в период с 1978 по 1995 год

№	Озеро	Лимнологический район*	Год публикации	СДО	П	М	Дат
1	Аргаяш (А)	В.-Предгорный	**1995**	+	+		
2	Аргаяш (И)	В.-Предгорный	**1987**	+	+		
3	Горькое	В.-Уральский	**1987**	+	+		
4	Кисегач Б.	В.-Предгорный	**1987**	+	+		
5	Увильды (и Забойное)	В.-Предгорный	**1995**	+	+		+
6	Шантропай	В.-Уральский	**1987**	+	+		
7	Еткуль	В.-Уральский	**нет**	+	+		

Сокращения и обозначения в таблицах №№ 1 и 2:

* – лимнологический район по М.А.Андреевой [1973];

(А) – Аргаяшский район;

(И) – Ильменский заповедник;

В. – восточно-;

СДО – изучена структура донных отложений в определенной точке;

П – сделана палинология;

М – исследованы микроэлементы по профилю донных отложений;

Дат – имеются радиоуглеродные датировки.

В 1995 году Мария Андреевна Андреева на базе кафедры географии ЧГПУ создала Лимнолого-экологический центр. Одним из направлений исследований новой структуры стали донные отложения озер и палеолимнология. Совместное изучение водоемов Зауралья, Среднего и Южного Урала с Институтом минералогии УрО РАН (г. Миасс), Уральским научно-практическим центром радиационной медицины (г. Челябинск) и Биостанцией ИнЭРиЖ (г. Заречный Свердловской области) позволили существенно увеличить базу данных по донным отложениям озер. Полученная информация позволяет сделать первые прогностические выводы о закономерностях функционирования озерных геосистем разных лимнологических районов, выделенных М. А. Андреевой [1]. Но выводы эти пока что не претендуют на фундаментальность из-за крайней неполноты: к примеру, на споры и пыльцу проанализировано всего семь разрезов озерных осадков (табл. 2).

Таблица 2

Изученность донных отложений некоторых озер Зауралья,
Среднего и Южного Урала в период после 1995 года

№	Озеро	Лимнологический район*	СДО	П	ТМ	РаНу	Дат
1	Алабуга	В.-Предгорный	+		+		
2	Агардяш Б.	В.-Предгорный	++		+		
3	Агардяш М.	В.-Предгорный	+		+		
4	Барахтан	В.-Предгорный	+		+		
5	Барны Б.	В.-Предгорный	+		+		
6	Барны М.	В.-Предгорный	+		+		
7	Богородское	В.-Предгорный	+		+		
8	Игиш Б.	В.-Уральский	++		+	+	
9	Игиш М.	В.-Уральский	++			+	
10	Инышко	В.-Предгорный	+				
11	Иртяш	В.-Предгорный	?		?		
12	Иткуль	В.-Предгорный	+	+	+		+
13	Кожакуль	В.-Уральский	++			+	
14	Култубан	В.-Предгорный	+	+	+		+
15	Куяш	В.-Уральский	++			+	
16	Куяныш	В.-Уральский	+			+	
17	Миассово Б.	В.-Предгорный	+	?	?		
18	Мисяш	В.-Уральский	+		+	+	
19	Сардаткуль	В.-Предгорный	+		+		
20	Серебры	В.-Предгорный	++	+	+	?	
21	Сырыткуль	В.-Предгорный	++	+	+		+
22	Табанкуль	В.-Предгорный	++				
23	Таватуй	В.-Предгорный	+	?	+		+
24	Талкас	Центр.-Горный	+	+	+		+
25	Теренкуль М.	В.-Предгорный			+		
26	Травяное	В.-Уральский	++		+	+	
27	Тургояк	В.-Предгорный	+	?	+		
28	Тыгиш	В.-Уральский	+			+	
29	Увильды	В.-Предгорный	+	+	+		+
30	Урускуль	В.-Уральский	+		+	+	
31	Уфимское	Центр.-Горный	++	+	+		+

Продолжение таблицы 2.

32	Шаблиш	В.-Уральский	++			+	
33	Юшты	В.-Предгорный			+		
34	Пруд Карабаш	В.-Предгорный	+		+		
35	Вдхр.Аргази	В.-Предгорный	+		+		

Сокращения в таблице 2:

СДО – изучена структура донных отложений: ++ – по всей акватории; + – в точке;

ТМ – исследованы тяжелые металлы по профилю донных отложений;

РаНу – исследованы радионуклиды по профилю донных отложений;

Дат – имеются радиоуглеродные (AMS) датировки из Швеции;

? – данные в обработке или не получены.

Таким образом, до наших работ (до 1995 г.) была получена существенная информация о донных отложениях и истории развития восьми озерных геосистем Южного Урала и Зауралья. На сегодня имеются данные о донных отложениях 43 озер Зауралья, Среднего и Южного Урала. Однако данные по 35 озерам характеризуются крайней неоднородностью: лучше всего прослежена структура озерных осадков (91%), далее следуют микроэлементы (71,4%), хуже дело обстоит с радионуклидами (28,5%), палинологией и датировками (по 20%). Для сравнения: в Республике Беларусь детально изучено более 600 озер [5].

Следовательно, уровень изученности наших озер весьма невелик. Это означает, что хозяйственные или природоохранные мероприятия на озерах Челябинской области главной своей цели достичь могут только случайно, потому что научно обосновать рациональность таких мероприятий с имеющимся уровнем знаний об озерах невозможно.

Библиографический список

1. Андреева, М.А. Озера Среднего и Южного Урала [Текст] .- Челябинск,1973.270с.
2. Благовещенский, Г.А. К истории лесов восточного склона Среднего Урала [Текст].– Сов. Ботаника, 1943, № 6, с.21-34
3. Бочарова, А.М. Морфометрические особенности озер Южного Урала: выпускная квалификационная работа [Текст] / А. М. Бочарова. – Челябинск: фонды кафедры географии ФГБОУ ВПО «ЧГПУ», 2013. – 62 с.

4. Захаров, С.Г. Озера Челябинской области [Текст] / С.Г.Захаров. – Челябинск: АБРИС, 2010. С.92-117.
5. Курзо, Б.В. Теоретические аспекты современного осадконакопления в озерах и их практическое приложение [Текст] / Б.В. Курзо // Вестник БГУ – Минск. Сер. 2. 2006. №2. С.115-120.
6. Ландшафтный фактор в формировании гидрологии озер Южного Урала [Текст]/ Под ред. Г.В. Назарова. – Л.: Наука, 1978. – 248 с.
7. Субетто, Д.А. Донные отложения озер: Палеолимнологические реконструкции : Научная монография [Текст] /Д.А.Субетто. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2009. – 339 с.
8. Сукачев, В.Н. Очерк истории озер и растительности Среднего Урала в течение голоцена по данным изучения сапропелевых отложений [Текст] / В.Н. Сукачев, Г.И. Поплавская // Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода. М.: Наука, 1946, №8, с.5-37.

ОЗЕРО ЧЕБАРКУЛЬ: ПЕРВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ (ФЕВРАЛЬ – МАРТ 2013 г.) ПОСЛЕ ПАДЕНИЯ МЕТЕОРИТА

Захаров С. Г. [1]***, Kletetschka G.*** [2,3]***, Nabelek G. L.*** [2,3] ***and Hruba J.*** [2]

[1] *Челябинский государственный педагогический университет, Челябинск, Россия.*
[2] *Charles University in Prague, Faculty of Science, Prague, Czech Republic.*
[3] *Institute of Geology, Academy of Science of the Czech Republic, v.v.i., Rozvojová 269, Praha 6*

Аннотация. Чебаркульский метеорит представляет собой редчайший конечный продукт суперболида, начальная масса которого начала подвергаться дефрагментации и испарению над Челябинской областью (Боровичка и др. 2013), и уменьшилась до размеров самого крупного оставшегося фрагмента, около 500 кг, упавшего на ледяную поверхность озера Чебаркуль. В статье рассматриваются данные по структуре озерного льда, гидрохимические параметры водной массы и поверхностного слоя донных отложений, а также данные магнитометрической съемки в районе падения метеорита

Ключевые слова: Чебаркульский метеорит, озеро Чебаркуль, структура льда, гидрохимические параметры, магнитометрическая съемка.

Abstract. Chebarkul meteorite is a rare end-product of superbolide whose initial mass started to defragment and evaporate over the Chelyabinsk region (Borovicka et al., 2013) and reduced down to biggest surviving fragment, ~ 500 kg, delivered to the ice surface of lake Cherbarkul. This article covers the data concerning the lake ice structure, hydrochemical parameters of the water and the upper layer of sediments along with the results of magnetic survey in the impact area.

Key word: Chebarkul meteorite, lake Cherbarkul, structure ice, hydrochemical parameters, magnetic survey.

Место падения метеорита

Метеорит упал в озеро Чебаркуль 15 февраля 2013 года около 9-20 по местному времени (7-20 мск). Падение произошло в центральной части озера близ полуострова Крутик. При помощи усредняющей функции GPS-приемника фирмы Garmin (GPSMAP®)были установлены следующие координаты места падения метеорита на лед: N54.95967º, E60.32072º на высоте 319.5м. Глубина в месте падения 10 м. Участок открытой поверхности воды (полыньи) оказался овальной формы, около 8 м в диаметре. Мы считаем, что это произошло в результате взрывной волны, подействовавшей в момент пролома льда телом, которое весило около 500 кг и обладало скоростью порядка 500 км/ч [1]. Поверхность вокруг ледяного кратера (полыньи) была усеяна фрагментами льда, достигающими до 50 см в диаметре. На полынье не было обнаружено приподнятых краев. По всей видимости, фрагменты льда были разбросаны беспорядочно, однако в западном направлении их оказалось вдвое больше. Падение метеорита может оказать кратковременное локальное влияние на химический состав воды и донных отложений.

Материалы и методы исследования

Территория вокруг полыньи была размечена для проведения магнитометрических исследований сетью 70×70 м с шагом ячеи 5м×5м. Для непрерывной и для поточечной обработки данных использовался магнитометр MEDA. Для работы в режиме непрерывной обработки магнитометр был подключен к ноутбуку, обновление магнитных данных происходило каждую секунду. При этом использовался прицепной магнитный зонд на пластиковых салазках, в то время как GPS-приемник также осуществлял сбор данных каждую секунду. Временные

отметки полученных пакетов данных позволили произвести слияние результатов координатных и магнитных измерений и представить их в графическом виде посредством специальной картографической программы Surfer 11. Эта программа была также использована для графического представления поточечных магнитных измерений, глубины озера и толщины слоя льда.

Места пересечения разметки использовались не только для одноточечных измерений, с их помощью было проделано 31 отверстие в целях извлечения образцов льда, а также измерения глубины, толщины льда и получения магнитных образцов со дна озера. Для извлечения магнитного пласта использовались магниты neodymium-Iron Boron с магнитной индукцией около 0.4T, покрытые пластиковыми пакетами (толщиной 0,3 мм). Отверстия во льду были в основном распределены в западном направлении от центра кратера.

Прозрачность воды определялась по белому диску, пробы воды отбирались батометром Молчанова ГР-18. Донные отложения (верхний слой 0-10 см) были отобраны с помощью дночерпателя, позволяющим отбирать стратифицированный донный осадок. Гидрохимические характеристики оценивались согласно стандартным аттестованным методикам РД. 52.24.-95 (05) в лаборатории поверхностных вод Челябинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Массовая доля кислоторастворимых форм металлов Mg, Mn, Zn, Cu, Ni, Cr, Pb, Cd в верхнем 10-сантиметровом слое донных отложений измерялась путем атомно-абсорбционной спектрометрии с использованием спектрометра Квант-Z.ETA-T - М-ММ-80-2008. Погрешность данного метода измерения составляет около 30%.

Результаты и обсуждение

1. Общие сведения об озере Чебаркуль

Озеро Чебаркуль, расположено в зоне восточных предгорий Южного Урала.

В административном отношении озеро расположено на землях г. Чебаркуля и землях Чебаркульского района Челябинской области. Озеро является источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Чебаркуль (ок. 45 000 жителей). Котловина озера тектонического (мульдового) происхождения. На озере насчитывается до 10 островов. В гидрографическом отношении озеро Чебаркуль отно-

сится к Чебаркульской группе озер (включает около 20 водоемов). Почти все озера группы связаны между собой проточной связью; озера Чебаркульской группы принадлежат бассейну реки Тобол. Озеро Чебаркуль – умеренный димиктический замерзающий водоем; озеро испытывает 2,5 – 3,0 м колебания уровня воды за 36-40 -летний период.

Многолетние наблюдения показали, что для озера характерны гидрокарбонатно-магниевые воды. Общая минерализация колеблется в пределах 385 – 536 мг/л. В настоящее время озеро представляет собой эвтрофный водоем (TSI составляет 50 – 56).

Таблица 1

Основные морфометрические характеристики

Озеро	Абс. отметка уровня, м Б.С.	Площадь зеркала, S, км^2	Объем водной массы, V, млн.м^3	Глубина, H, м		Площадь водосбора F, км^2
				Максим.	Средняя	
Чебаркуль	320,6	19,8	154	14	7,7	149

Таблица 2

Вспомогательные и производные морфометрические характеристики

Озеро	Коэфф. развития береговой линии, $L/(2\sqrt{S\pi})$	Коэфф. емкости, Hср/Hмакс.	Коэфф. открытости, S/Hср	Удельный водосбор, F/S	Условный водообмен, $\acute{\alpha}$, год$^{-1}$	Период условного водообмена, T, лет
Чебаркуль	2,2	0,55	2,57	7,5	0,032	30,8

2. Исследования после падения метеорита, 16 февраля – 8 марта 2013 г.

Гидрофизические показатели

В период исследований прозрачность воды близ места падения метеорита составляла от 3,5 м до 4,3 м.

Температура воды и другие показатели (табл. 3) по глубинной вертикали также не отличалась от фоновых значений для подледного периода.

Таблица 3

Гидрофизические показатели

Глубина, м	Температура, ^{0}C	Взвешенные вещества, мг/л	Цветность, град.
0,5	0,2	2,5	8
4,0	1,5	1,5	6
9,0	3,5	8,5	14

Гидрохимические показатели

Минерализация воды составляла 445 – 500 мг/л, тип воды С Mg/IIIа.

В глубинных слоях отмечен дефицит кислорода вплоть до полного исчезновения в придонных слоях (9.5 – 10,0 м), где наблюдается интенсивный запах H_2S. В условиях дефицита кислорода наблюдается повышенный вынос соединений азота (N) и фосфора (P), а также марганца (Mn) из донных отложений (табл. 4).

Таблица 4

Соединения азота и фосфора, ppm

Глубина,м	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	N мин	P общ	Mn
0,2	0,22	0,037	1,68	0,55	0,012	0,025
4,0	0,22	0,033	1,68	0,55	0,015	0,027
9,0	0,42	**0,08**	1,82	0,74	0,088	**0,887**

В водах озера наблюдаются повышенные концентрации нитритов, особенно в придонных горизонтах. Также в придонных горизонтах чрезвычайно высока концентрация марганца (табл. 4). Такой высокой концентрации марганца ранее в озере не отмечалось.

Исследуемые гидрофизические и гидрохимические параметры водных масс в целом являются фоновыми для озера Чебаркуль, аномальных отклонений не выявлено. В какой-то степени повышенные концентрации N, P, Mn могут быть вызваны активным воздействием на донные отложения (падение метеорита, работа водолазов).

3. Тяжелые металлы в верхнем 10-см слое донных отложений

Концентрации металлов в зоне падения метеорита и в зоне контроля практически совпадают, что позволяет сказать об отсутствии загрязнения донных отложений металлами внеземного происхождения. Особенностью донных отложений озера Чебаркуль является повышенное содержание Mn (примерно в 3 раза выше, чем в озерах окрестностей г. Челябинска) (табл. 5). В окрестностях г. Чебаркуля нет промышленных металлургических производств, значения тяжелых металлов являются фоновыми для данной местности.

Таблица 5

Тяжелые металлы в донных отложениях, мг/кг (ppm)

	Mg	Mn	Ni	Zn	Cr	Pb	Cu	Cd
Зона падения	11896	2314	175	161	140	41	31	1,7
Контроль	12694	2295	184	180	148	43	33	1,7

4. Исследование структуры льда

Лед в месте полыньи является новообразованным (образовался после взрыва). 26 февраля в 10 м к юго-западу от окраины полыньи (15 м от центра) на нижней кромке льда были обнаружены многочисленные мелкие лучистые линии, проникающие в лед до 3 см. Так как лед на контрольных участках[1] в центральной зоне озера еще не имеет включений пузырьков и иных следов теплового воздействия со стороны донных отложений, данная структура была сочтена импактной.

В работе совместной экспедиции Карлова Университета и Челябинского отделения Русского географического общества 6 и 7 марта были обнаружены включения пузырьков в секторе юго-запад – запад от центра полыньи (220 – 280 град.) на удалении 15-20 м от окраины полыньи (20-25 м от центра).

Во льду в непосредственной близости от полыньи пузыристых включений не отмечено. На протяжении 10-15 м от центра падения в западном направлении обнаружен лед заплеска (замерзшая вода, залившая поверхность льда по-

[1] Фоновая толщина льда в центральной зоне озера Чебаркуль в конце февраля –начале марта составляла 48-55 см, в том числе 8-11 см белесоватого снежно-водного льда)

сле падения метеорита) – толщей от 10 см до 1см; распространен в виде первого слоя снежно-водного льда. С восточной и западной окраины полыньи были взяты ледяные монолиты (в 5 м от окраин полыньи).

Монолит Восточный (толща льда – 80 см); в том числе;

Снежно-водный белесоватый лед – 11 см

Водный прозрачный лед – 40 см

Белесоватый пузырчатый с включениями сапропеля – 8-9 см

Водный прозрачный – около 26 см.

В 1,5 – 2 см выше слоя (3) находится горизонтальная ударная трещина.

Монолит Западный (толща льда 71 см); в том числе:

Снежно-водный белесоватый лед – 19 см

Водный прозрачный лед – 52 см

На глубине 28 см во льду имеется фракция (трещина), направленная вниз под углом 17 градусов, что соответствует углу падения метеорита

5. Магнитометрические исследования

Магнитные исследования представили магнитную карту общего поля, с охватом области на 35 м западнее и восточнее ледового кратера. Интенсивность магнитного поля на большей части территории варьируется от 55870 nT до 55980 nT. Восточная область отличается небольшой аномалией около 56010 nT.

Однако, западный край показал более высокую степень магнитной аномалии – 56040 nT, Рис. 2. Мы расширили область измерений в западном направлении, чтобы обеспечить более полный охват возле аномальной области, указанной на рис.2. Для этого использовался поточечный метод, результаты измерений отражены в рис.3, где интенсивность магнитного поля достигает 56060 nT, а затем начинает уменьшаться в западном направлении.

Наши предварительные данные указывают на то, что наиболее крупный фрагмент Чебаркульского метеорита возможно обнаружить магнитным способом. Судя по фрагменту метеорита, его структура соответствует обыкновенному хондриту L-типа, содержащему около 20% железа. Поверхность метеорита нагрелась во время входа в атмосферу и, скорее всего, была обуглена при высокой температуре, что привело не только к индуцированной намагниченности из-за мягкого железа, но также к термостаточной намагниченности в силу охлаж-

дения поверхности в донных отложениях озера. Как ТСН, так и ИМ параллельны, и усиливают значения магнитного поля. Наша магнитная карта предполагает, что метеорит находится приблизительно в 70 м от полыньи.

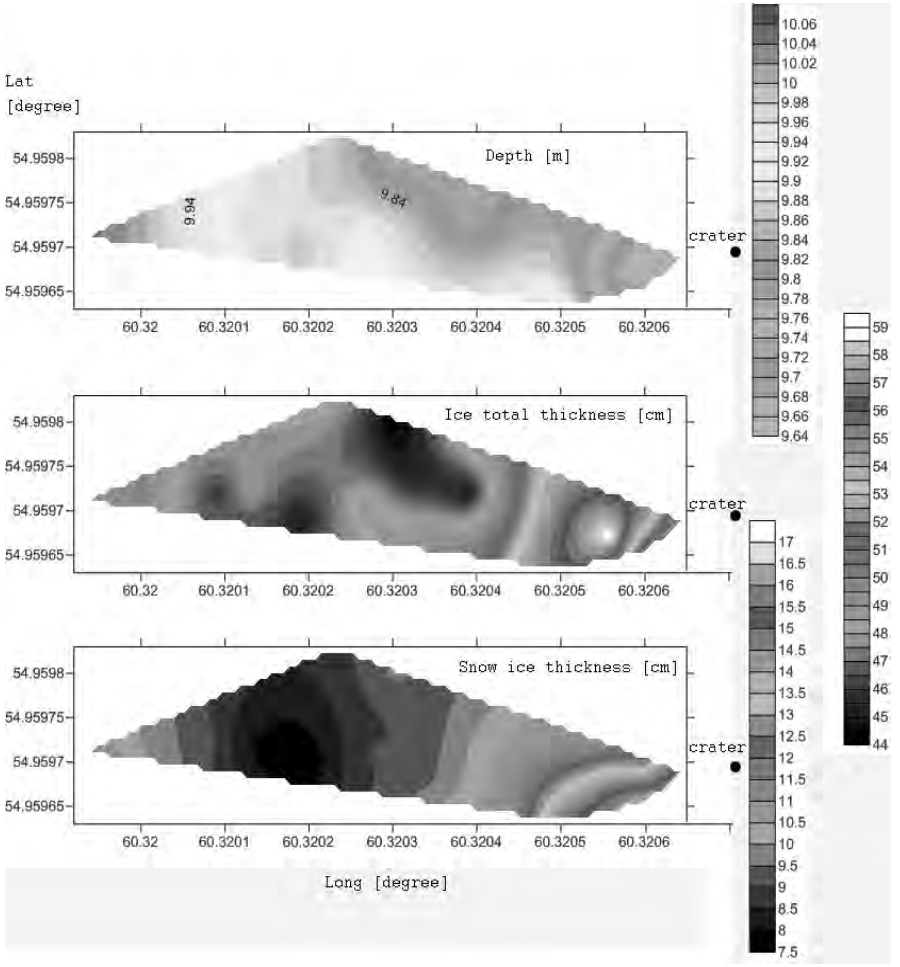


Рис. 1. Пространственное распределение глубин и характер ледовой толщи над предполагаемым местом падения Чебаркульского метеорита. Вверху – значения глубины озера, посередине – значения общей толщи озерного льда, внизу – слой водно-снежного льда. Черный кружок справа указывает местоположение ледяного кратера (полыньи).

Заключение

Во льду обнаружены импактные структуры, вызванные падением метеорита (ударные трещины, лучистая 3–см структура на нижней кромке льда, включения пузырьков и донных отложений); обнаружена зона заплеска в западном направлении на расстоянии до 10 м от окраины полыньи.

Не обнаружено значимого химического воздействия метеорита на водную массу и донные отложения; существует вероятность повышенного выноса марганца и соединений азота и фосфора из донных отложений в результате высокой плотности выпадения малых частиц метеорита непосредственно под полыньей.

По результатам магнитометрической съемки метеорит находится примерно в 70 м к западу от полыньи.

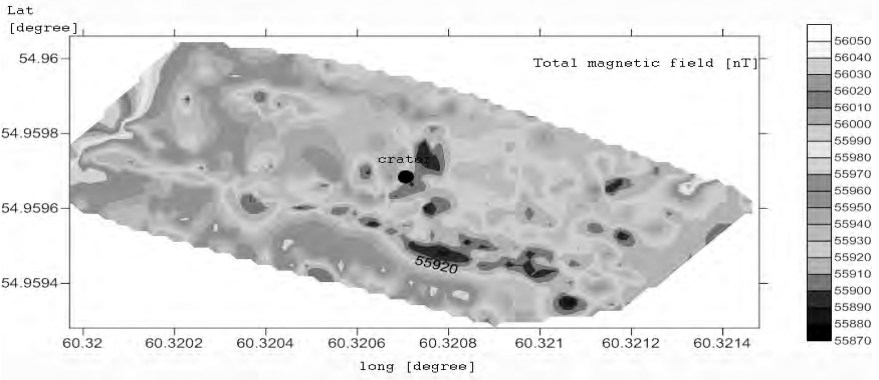


Рис.2 Магнитометрическая карта общего поля возле ледяного кратера, образованного Чебаркульским метеоритом. Черный кружок справа указывает местоположение кратера.

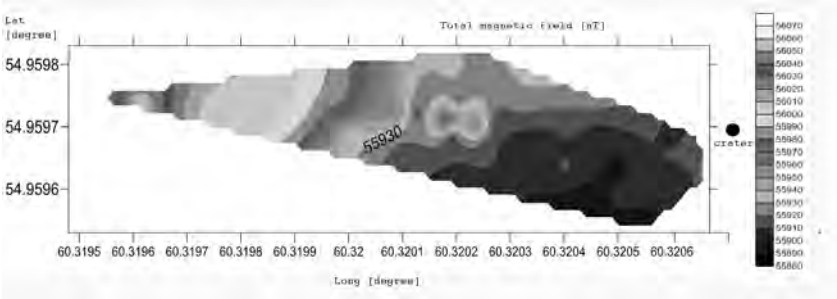


Рис. 3 Показатели полного магнитного поля, полученные поточечным методом с расширением покрытия на запад.

Библиографический список

1. Borovicka, J., Spurny, P., and Shrbeny, L., 2013, Trajectory and Orbit of the Chelyabinsk Superbolide: International Astronomical Union.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОЗЕРА ЧЕБАРКУЛЬ ВСЛЕДСТВИЕ ПАДЕНИЯ МЕТЕОРИТА

Захаров С. Г., Моськин В. Н.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Небольшое и малоизвестное озеро Чебаркуль после 15. 02. 2013 знает весь мир. Именно сюда упал наиболее крупный осколок Челябинского болида. Теоретические споры о его массе в значительной мере поутихли после подъема метеорита из иловой толщи 16. 10. 2013 г. и взвешивания. И хотя метеорит и до подъема и (что особенно обидно) после подъема потерял часть массы, его основное тело весит около 650 кг.

Таким образом, теперь точно известно, что его общая масса превышает 17 – 23 кг (обосновывалась как сторонниками кометной гипотезы, так и сторонниками высоких скоростей); превышает диапазон 200 – 500 кг (на основании которых строились и некоторые наши ранние расчеты); и составляет порядка 800 – 900 кг (хотя есть предположение и о более значительных размерах и массе [3]).

Понятно, что такое достаточно крупное тело, оставившее после себя пробоину во льду диаметром около 8 метров, локально могло изменить некоторые параметры водной массы в районе падения (особенно в зимний период). Кроме воздействия метеорита значительное (существенно большее и гораздо более продолжительное по времени) внешнее воздействие на воды озера оказали «охотники за метеоритами», водолазы и осенние работы по подъему метеорита из донных отложений.

В процессе мониторинга водных масс озера в районе падения метеорита, продолжавшегося с 16 февраля по 29 сентября 2013 г., нам удалось обнаружить основные элементы загрязнения вод.

Основные гидрологические характеристики озера Чебаркуль

Озеро Чебаркуль расположено в зоне холмистых предгорий Ильменского хребта, на границе биоклиматических зон южной тайги и лесостепи. Котловина озера тектонического происхождения, приурочена к предгорному прогибу Восточного макросклона Южного Урала. На восточном побережье озера располагается г. Чебаркуль (рис.1), ежегодно забирающий из озера около 4 млн. $м^3$ для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Рис. 1 Траектория полета и место падения метеорита в озеро Чебаркуль (значок, обозначающий место падения, внемасштабный)

Вследствие значительной площади водосбора (149 $км^2$ [1]) и значительного водозабора (эпизодически доходившего до 7 млн. $м^3$/год) в озере отмечены значительные (до 3 м) колебания уровня воды в течение последнего 36-40 летнего периода увлажнения [2].

В начале марта 2013 г. уровень вод был определен с помощью GPS-навигатора (319,5 м БС). Площадь озерного зеркала при данной отметке уреза воды составляет 18 км^2, объем водной массы около 100 млн. м^3, максимальная глубина составляет 12,5 м, средняя – 5,6 м.

Озеро имеет слабоустойчивый и незначительный по объему гиполимнион, практически невыраженный термоклин. В летний период 2012 г. и 2013 г. в ветреную погоду наблюдались случаи практически полного перемешивания вод до глубин 9-10 м. Осенняя гомотермия в 2013 г. зафиксирована в конце сентября при температуре воды 12,4º С.

Воды озера Чебаркуль гидрокарбонатно-магниевые, в зимний период 2013 г. имели минерализацию 445 – 500 мг/л в летний период – 367 – 381 мг/л.

Основные элементы загрязнения водной массы

Химические элементы, превышающие фоновые для озера Чебаркуль или данного озерного района [2], а также элементы превышающие уровень экстремально высокого загрязнения были отнесены нами к загрязняющим элементам, на появление которых в водной массе озера прямо или косвенно повлияло падение метеорита.

В зимний период (февраль – март) в районе падения метеорита (в радиусе до 50 – 100 м) в придонных горизонтах были обнаружены высокие концентрации Mn (0,68 – 1,47 мг/л). Наибольшая концентрация была выявлена непосредственно под бывшей метеоритной полыньей, где в придонных горизонтах максимальные значения были отмечены к середине марта. Также здесь были отмечена повышенная концентрация фосфора общего (до 0,158 мг/л), в 2 раза превышающие контрольные значения. Электропроводность в поверхностных горизонтах составляла 606 – 612 мкСм, в придонных 640 – 675 мкСм, достигая максимума в районе метеоритной полыньи. Содержание соединений минерального азота (в перерасчете на азот) изменялось по толще воды более-менее равномерно: в пределах от 0,5 – 0,6 мг/л в поверхностных и среднеглубинных горизонтах до 0,7 – 0,984 мг/л в придонных горизонтах (максимум отмечен также под полыньей, в среднем превышение зоны контроля в 1,4 раза).

Зимние наблюдения позволили выявить существование загрязненной линзы воды размером примерно 50×50 м или чуть более, на глубинах от 8 – 8,5 м

до дна (10,0±0,5м). Предположительно загрязнения вызваны падением множества мелких метеоритных частиц в районе полыньи и попытками их добычи «охотниками за метеоритами» с помощью магнитов с утяжелителями. Эти процессы способствовали разрыхлению и перемешиванию верхнего слоя донных отложений (более 0,5 м) и повышенному выносу биогенных веществ и марганца из донных грунтов в анаэробной обстановке.

Загрязненная линза придонных вод прекратила свое существование после таяния льда в период весенней гомотермии. В начале июня нами не обнаруживалось различий в концентрациях биогенных веществ в поверхностных и придонных слоях (фосфор общий на уровне 0,010 – 0,013 мг/л; соединения азота минерального в сумме – 0,05 – 0,28 мг/л), концентрации находились в пределах значений природного фона. Концентрации марганца не превышали 0,029 – 0,039 мг/л. Были отмечены несколько повышенные концентрации железа общего – 0,08 – 0,09 мг/л при фоновых значениях для озера Чебаркуль 0,01 – 0,05 мг/л. Данное незначительное повышение фона теоретически может быть отнесено на процессы окисления метеоритного железа и/или процессы поступления железа из потревоженных донных отложений. В конце лета, до начала работ по подъему метеорита концентрация железа общего в водах снизилась до 0,006 – 0,023 мг/л. Концентрация биогенных элементов не выходила за пределы фоновых значений – только в одной точке (непосредственно под бывшим ледовым импактным кратером, в придонных горизонтах) концентрация фосфора общего достигала 0,64 мг/л, что абсолютно нетипично для летнего периода и в отсутствии выраженного гиполимниона. Был сделан вывод о продолжающихся попытках достать метеоритное вещество с помощью магнитов, и, как следствие, продолжающемся механическом воздействии на донные отложения.

В летне-осеннее время отмечено прогрессирующее уменьшение прозрачности вод по диску Секки (табл. 1) в результате повышения интенсивности «цветения» водоема. В конце сентября, во время работы экспедиции «Язь» ООО «Алеут», занимающейся подъемом метеорита, были отмечены повышенные концентрации соединений минерального азота. Данные продолжают обрабатываться.

Таблица 1

Прозрачность вод в районе падения метеорита, м

02 июня	19 июня	18 августа	29 сентября
3,8	2,8	1,8	0,95

Выводы:

1. В целом воздействие метеорита на состав водных масс было минимальным; значительно большему воздействию воды озера подверглись при попытках достать метеоритное вещество;
2. Основные загрязняющие вещества – фосфор общий и марганец – поступали в водную среду со стороны донных отложений;
3. Линза загрязненных вод была незначительной по объему, существовала только в зимнее время и не оказала влияния на общее санитарное состояние оз. Чебаркуль, как питьевого объекта;
4. Наблюдающаяся в августе и сентябре вспышка размножения планктонных водорослей и снижение величины прозрачности могут быть связаны с повышенным поступлением биогенных веществ в водную среду со стороны потревоженных донных отложений.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта ФГБОУ ВПО «ЧГПУ» 2013 года (проект УГ-171/13/С)

Библиографический список

1. Андреева М.А. Озера Среднего и Южного Урала. – Челябинск, ЮУКИ, 1973. 270 с.
2. Захаров С.Г. Озера Челябинской области. – Челябинск, Абрис, 2010. 128 с.
3. G. Kletetschka, S. Zakharov, J. Mls, L. Nabelek and J. Hruba LAKE CHEBARKUL AND METEORITE LANDING: EARLY MEASUREMENTS // Астероиды и кометы. Челябинское событие и изучение падения метеорита в озеро Чебаркуль/ Материалы Международной научно-практической конференции (21-22 июня 2013 г. Чебаркуль) – Челябинск, Край Ра, 2013. С. 91-107.

КАЧЕСТВО ВОДЫ РЕК В ПРЕДЕЛАХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕРМИ И КУДЫМКАРА

Китаев А. Б.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь

Все реки города Перми испытывают сильнейшее антропогенное воздействие – загрязнение вод промышленными, хозяйственно-бытовыми и ливневыми стоками. Промышленные предприятия города ежегодно сбрасывает в Каму (в том числе и через малые реки) около 100 млн. $м^3$ сточных вод, половина из которых – загрязненные нефтепродуктами, фенолами, соединениями металлов. В таких условиях река не успевает самоочищаться, а качество воды не отвечает санитарным нормам. Мониторинговые наблюдения за качеством воды малых рек города начаты в 2008 г. по распоряжению Управления по экологии и природопользованию администрации города Перми.

Створы наблюдений на реках, расположенных в зоне влияния предприятий города Перми, установлены в соответствии с общепринятыми принципами: 1-ый – расположенный близко к истоку (условно фоновый створ); 2-ой – в устьевом участке малых рек. На створах проведены шесть циклов наблюдений с учетом основных фаз водного режима: I – период зимней межени; II – период весеннего паводка при наибольшем расходе воды; III – период летней межени; IV – летней межени при наименьшем расходе воды; V – перед дождевым осенним паводком; VI – после прохождения дождевого паводка перед ледоставом. В отобранных пробах воды определено 16 основных загрязняющих компонентов: растворенный кислород, азот аммония, азот нитратов, азот нитритов, хлориды, сульфаты, железо (общ.), медь, цинк, нефтепродукты, ХПК, $БПК_5$, СПАВ, сухой остаток, фосфаты, марганец, pH, алюминий и стронций [2].

Анализ оценки качества воды в современных условиях (по материалам 2008-2009 гг.) свидетельствует, что класс качества воды рр. Ивы, Егошихи и Данилихи остался прежним. Лишь в устьевой части р. Мулянка класс качества снизился, что свидетельствует об улучшении химического состава воды.

На территории бассейна р. Ива располагаются АО «Мотовилихинские заводы», осуществляющие сброс: диоксида азота, фосфора, азота аммония и нитра-

тов. В бассейне р. Егошиха расположены следующие предприятия – АО «Пермские моторы» осуществляющие сброс сернистого ангидрида; «Новогор – Прикамье», сбрасывающего взвешенные вещества: фосфор, сухой остаток, сульфаты. На территории бассейна р. Данилихи расположен АО «Машиностроительный завод им. Дзержинского», который сбрасывает фосфаты, аммиак, сероводород. В бассейне р. Мулянки расположен АО «Лукойл-ПНОС», сбрасывающий сульфаты, хлориды, сухой остаток, нитраты, сероводород. Вещества с указанных предприятий попадают в малые реки города путем поверхностного смыва с городской урбанизированной территории.

В 2010 г. на всех малых реках, протекающих по территории г. Перми не выявлено превышения ПДК по водородному показателю (pH). Единичное превышение ПДК выявлено по: цинку – на реке Иве (фон и устье) и Данилихе (фон); СПАВ – на реке Иве (фон и устье) и Данилихе (фон); хлоридам – фоновая точка р. Ива (техногенное загрязнение); сухому остатку – фоновая точка р. Ива (техногенное загрязнение). Кислородный режим в течения всего года был удовлетворительным в контрольных точках на реках Ива (фон и устье), Егошиха (фон), Данилиха (устье), Мулянка (устье). Однократно неудовлетворительный кислородный режим был зарегистрирован в устье р. Егошихи (в период летней межени). Крайне неудовлетворительное состояние по кислородному режиму зарегистрировано в фоновой точке р. Данилихи, в течение почти всего периода наблюдений. В течение всего 2010 г. во всех контрольных точках рек наблюдалось устойчивое превышение ПДК по меди, марганцу и алюминию.

Вода реки ***Ива*** уже на участке близком к истоку, расположенном в городской черте оценивается как 5 класса, разряд – экстремально грязная, критические показатели загрязненности: ХПК, $БПК_5$, азот аммонийный, азот нитритов, фосфаты, медь, марганец. На устьевом участке качество воды незначительно улучшается. Вода характеризуется, как 4 класс, разряд «в» (очень грязная) за счет появления критического загрязнения по меди и нефтепродуктам. Качество воды в реке Ива в 2010 г. по сравнению с 2009 г. ухудшилось особенно значительно в фоновом створе. Кислородный режим на реке удовлетворительный. Наблюдается устойчивое загрязнение реки металлами.

Вода реки ***Егошиха*** на участке близком к истоку оценивается как 3 класс, разряд «а» (загрязненная). Качество воды в фоновой точке реки

наилучшее среди всех контрольных точек малых рек города. На устьевом участке вода реки оценивается как вода 5 класса (экстремально грязная). Показателями загрязнения являются: нитриты, медь, марганец и нефтепродукты. В устье реки содержания кислорода ниже установленных норм. Качества воды в 2010 г. по сравнению с 2009 и 2008 гг. в фоновом створе реки улучшилось. В устье реки качество воды осталось прежним. По результатам наблюдений за 2010 г. в устье реки установлено наихудшее качество воды среди малых рек г. Перми.

Вода реки ***Данилихи*** на фоновом участке оценивается как 5 класс, разряд – экстремально грязная. Выявлено стабильное загрязнение фосфатами, медью и марганцем. Кислородный режим в фоновом створе реки не удовлетворительный. В устье зарегистрировано ярко выраженное техногенное загрязнение (по ХПК, БПК и нефтепродуктам). Вода реки имеет постоянное загрязнение металлами. Вода реки Данилиха на устьевом участке характеризуется как класс 4, разряд «г» – «очень грязная». Качество воды в 2010 г. по сравнению с 2009 и 2008 гг. резко ухудшилось в фоновом створе и несколько улучшилось в устье.

Вода реки ***Мулянки*** на устьевом участке перед впадением в р. Кама характеризуется как 3 класс, разряд «б» (очень загрязненная). В 2010 г. отмечено стабильное загрязнение по меди и стронцию, периодическое загрязнение – по органическим веществам и алюминию. Класс качества воды за 2008-2010 гг. наблюдения не изменился. В устьевом створе река Мулянка остается наименее загрязненной рекой города Перми.

Практически впервые рассмотрены и изучены химические показатели качества воды реки Иньвы и Кувы в пределах центра Коми-Пермяцкого автономного округа города Кудымкара за десятилетний период наблюдений (2002-2012 гг.). Дана комплексная оценка степени их загрязненности. Комбинаторный индекс загрязненности воды рассчитан согласно методике представленной в РД 52.24.643-2002 [2]. Исходная информация для исследования была предоставлена сотрудниками Окружного (Коми-Пермяцкого) филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» [3]. Авторы выражают им свою признательность. Кетова Е.И. принимала непосредственное участие в отборах проб воды и их анализе.

Исследование качества воды рек проводилось по следующим показателям: нефтепродуктам, взвешенным веществам, водородному показателю, растворенному кислороду, биохимическому потреблению кислорода ($БПК_5$), СПАВ, гидрокарбонатам, натрию и калию, магнию, кальцию, хлоридам, меди, сульфатам, аммонию, фосфатам, нитритам, нитратам, фтору, железу, щелочности, жесткости, окисляемости и по химическому потреблению кислорода (ХПК).

Анализ полученных результатов оценки комбинаторного индекса загрязненности воды ***реки Иньвы*** в пределах города Кудымкара, позволил сделать следующие выводы.

По значению комбинаторного индекса загрязненности, равному 90,81 вода реки Иньвы за десятилетний период в черте города Кудымкара по комплексу изучаемых ингредиентов характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества. Классифицируя воду реки Иньвы за данный период по удельному комбинаторному индексу воды равному 3,78, можно отметить, что вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряду «а».

Превышение ПДК в воде за десятилетний период наблюдалось по 18 ингредиентам химического состава воды из 24 определяемых показателей. Значение комбинаторного индекса загрязненности воды по отдельным результатам анализа колебалось от 1,33 до 14,16%, что свидетельствовало о значительной комплексности загрязнения воды реки Иньвы в черте города.

Для некоторых загрязняющих ингредиентов (сухому остатку, $БПК_5$, хлоридам, сульфатам, аммонию, фосфатам, нитритам, нитратам и щелочности) в течение десятилетнего периода характерна единичная загрязненность, так как значения частных оценочных баллов повторяемости находятся в интервале (1;2). Для других загрязняющих ингредиентов (нефтепродуктам, pH, растворенному кислороду, жесткости) характерна неустойчивая загрязненность. Подтверждением этого являются значения частных оценочных баллов повторяемости, которые находятся в интервале (2;3). Для оставшихся ингредиентов (взвешенных веществ, СПАВ, магнию, кальцию, железу, окисляемости) присуща характерная загрязненность, так как частные оценочные баллы повторяемости находятся в интервале (3;4). Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязненности, загрязненность воды по всем рассмат-

риваемым ингредиентам за десятилетний период по реке Иньве в черте города Кудымкара определяется как «неустойчивая». Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносили нефтепродукты, взвешенные вещества и жесткость.

Анализируя полученные результаты по расчету комбинаторного индекса загрязненности воды ***реки Кувы,*** в пределах города Кудымкара можно сделать следующие выводы.

По значению комбинаторного индекса загрязненности, равному 54,20 вода реки Кувы за десятилетний период в черте города Кудымкара по комплексу изучаемых ингредиентов характеризуется как «грязная» и относится 4 классу качества. Оценивая воду реки Кувы, по удельному комбинаторному индексу загрязненности, равному 3,19, можно отметить, что вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряду «а».

Превышение ПДК в воде за десятилетний период наблюдалось по 5 ингредиентам химического состава воды из 24 определяемых показателей. Значение комбинаторного индекса загрязненности воды по отдельным результатам анализа колебалось от 4,60 до 12,68%, что свидетельствовало о значительной комплексности загрязнения воды реки Кувы в черте города.

Для всех загрязняющих ингредиентов (взвешенных веществ, СПАВ, кальцию, железу и жесткости), в течение десятилетнего периода присуща характерная загрязненность, так как частные оценочные баллы повторяемости находятся в интервале (3;4). Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязненности, загрязненность воды по всем рассматриваемым ингредиентам за десятилетний период по реке Куве в черте города Кудымкара определяется как «характерная». Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносили: СПАВ, железо и жесткость.

Вода рек Иньвы и Кувы в черте города Кудымкара за десятилетний период (2002-2012 гг.) по комбинаторному индексу загрязненности характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества, по УКИЗВ вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряда «а».

Сравнение степени загрязненности малых рек г. Перми, подвергающихся сильнейшему техногенному прессу, с качеством воды рек протекающих в пределах сравнительно небольшого (34 тыс.) и соответственно не столь

промышленного г. Кудымкара показало большую степень загрязнения малых рек краевого центра.

Библиографический список

1. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. Ростов-на-Дону, 2002.
2. Фондовые материалы Управления по экологии и природопользованию администрации города Перми по загрязнению малых рек. Пермь, 2008-2010.
3. Фондовые материалы Окружного (Коми-Пермяцкого) филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае». Кудымкар, 2002-2012.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКАХ ГОРОДА КУДЫМКАРА ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Китаев А . Б., Кетова Е. И.

Пермский государственный национальный исследовательский университет

г. Пермь

Вода – естественная среда обитания для разнообразных микроорганизмов. В воде рек, открытых водоемов, морей, океанов обнаруживают представителей всех таксономических групп бактерий, а также грибы, водоросли и простейшие. Совокупность всех микроорганизмов, заселяющих водоемы, обозначают термином «микробиальный планктон». Микрофлора природных вод в значительной степени зависит от их происхождения.

Исследование воды поверхностных водотоков города Кудымкара проводилось по общим колиформным бактериям (ОКБ не должны превышать 500 КОЕ/100 мл), по термотолерантным колиформным бактериям (ТКБ не должны превышать 100 КОЕ/100 мл), по колифагам (норма колифагов – не более 10 БОЕ/100 мл) и по возбудителям кишечных инфекций, они должны отсутствовать.

Исходные данные

В Коми-Пермяцком округе насчитывается около 260 рек, 170 прудов и озер. Исследованиями охвачена территория города Кудымкара, через которую протекают рр. Иньва и Кува. Вода данных водотоков является естест-

венной средой обитания многих видов микроорганизмов, которые составляют постоянную водную микрофлору, способную жить и размножаться в воде, участвовать в превращении азотистых веществ, серы, железа, самоочищении водотоков.

Непостоянная или случайная микрофлора попадает в водные объекты из почвы во время дождей, из воздуха с оседающей пылью, а также с отбросами промышленных предприятий и сточными водами. Сточные воды – основной источник загрязнения открытых водотоков органическими веществами и микроорганизмами, среди которых могут быть и патогенные. Попадая с загрязненной водой в организм человека или животного, патогенные микробы вызывают инфекционные болезни.

Исходным материалом для оценки качества воды изучаемых водных объектов по микробиологическим показателям за последние 10 лет (2002-2012 гг.) были данные Окружного (Коми-Пермяцкого) филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае». В определении этих показателей непосредственное участие принимала Е. И. Кетова.

Отбор проб воды на микробиологический анализ из рек Иньва и Кува, для выявления хода величин и определения влияния гидрологических условий данных водотоков на рассматриваемые показатели, проводился в нескольких точках отбора. Для реки Иньва были взяты следующие точки отбора: район «Синего моста», пляж «Владимирские пески», место купания за стадионом «Парма», очистные сооружения выше и ниже сброса сточных вод. Для реки Кува: точка отбора под трамплином, место купания «Лысая гора» и городской пляж.

Определение числа проб воды не отвечающих гигиеническим нормативам

В 2005, 2007 и в 2008 гг. всего из реки Иньвы было отобрано 2, 8 и 10 проб соответственно, при этом все эти пробы не соответствовали нормам. В остальные годы также, наблюдалась неутешительная картина, общее количество проб воды примерно равно количеству неудовлетворительных проб. Например, в 2011 и 2012 гг. для микробиологического анализа отобрано по 8 проб воды. Не отвечают нормам 6 проб, из которых в 2011 г. по ОКБ не удовлетворяют 5, в 2012 г. – 6 проб, по ТКБ в 2011 г. – 6, в 2012 г. – 5 проб, по колифагам в 2011 г. – 0, в 2012 г. – 2 пробы, возбудители кишечных инфекций не обнаруже-

ны. Кроме этого, в 2007 г. в 2 пробах из 8 не отвечающих нормам, были обнаружены возбудители кишечных инфекций (сальмонеллы).

Из-за небольшого количества отобранных проб процентное соотношение в отдельные годы высчитывать нецелесообразно.

Всего же за весь период охваченный исследованием из реки Иньва в разных точках было отобрано 86 проб воды, из которых 69 не отвечают нормам (80,2%), при этом 55 проб не отвечают по ОКБ, 61 проба по ТКБ, 19 проб по колифагам и 2 пробы по возбудителям кишечных инфекции.

Для определения периода с более негативной микробиологической обстановкой, весь исследуемый период был разбит на две части: 2002-2007 гг. и 2008-2012 гг. Общее количество проб в первый период составило 41, количество проб воды не отвечающих нормам 34 (82,9%), из них по ОКБ не удовлетворяют нормам 27 проб, по – ТКБ 32, по колифагам – 14, по возбудителям кишечных инфекции – 2. Общее количество проб воды во второй период составляет 45, количество проб воды не отвечающих нормам 35 (77,7%), из них по ОКБ не удовлетворяют 28, по ТКБ 29 проб, по колифагам 5 проб, по возбудителям кишечных инфекции – все пробы отвечают нормам. Ситуация связанная с микробиологическим загрязнением реки Иньвы незначительно улучшилась в период 2008-2012 гг., по сравнению с периодом с 2002-2007 гг. Вывод – вода данного водотока не соответствует микробиологическим показателям за весь рассматриваемый период, число проб воды не отвечающих гигиеническим требованиям значительно.

Количество не отвечающих гигиеническим нормативам проб воды из реки Кувы меньше. Однако микробиологическое загрязнение имеет место, так в 2003 и в 2008 гг. всего из реки Кува было отобрано 3 и 2 пробы соответственно, при этом все эти пробы не отвечали нормам. Например, в 2011 и 2012 гг. для микробиологического анализа отобрано по 2 пробы воды, не отвечает нормам проба 2011 г., наблюдается не соответствие по ОКБ, ТКБ и колифагам, возбудители кишечных инфекций не обнаружены. Возбудители кишечных инфекций за весь период исследования в реке Куве не были обнаружены.

Всего же за весь период охваченный исследованием из реки Кува в разных точках отбора было отобрано 34 пробы воды, из которых 14 не отвеча-

ют нормам (41,2%), при этом 5 проб не отвечают по ОКБ, 9 проб по ТКБ, 7 проб по колифагам. Для определения периода с более негативной микробиологической обстановкой, весь период наблюдений также был разбит на две части: 1 период (2002-2007 гг.) и 2 период (2008 по 2012 гг.). Микробиологическое загрязнение в 1 период значительно выше, чем во 2 период. Так, общее количество проб воды в 1 период составляет 18, количество проб воды не отвечающих нормам 11 (61,1%), из них по ОКБ не удовлетворяют нормам 3 пробы, по ТКБ 7 проб, по колифагам 6, возбудителей кишечных инфекции не было обнаружено. Общее количество проб воды во второй период составляет 10, количество проб воды не отвечающих нормам 1 (10%) проба, которая не удовлетворяет по ОКБ, ТКБ и колифагам. Ситуация связанная с микробиологическим загрязнением реки Кувы значительно улучшилась в период 2008-2012 гг., по сравнению с периодом 2002-2007 гг. Из выше изложенного можно сделать вывод: вода р. Кувы в микробиологическом отношении значительно лучше, вода р. Иньвы.

Процент неудовлетворительных проб воды в реке Иньва за весь период наблюдений (с 2002-2012 гг.) составляет 80,2%. По ОКБ не отвечает 64,0%, по ТКБ – 70,9%, по колифагам – 22,1% и по возбудителям кишечных инфекции 2,3% (рис.1).

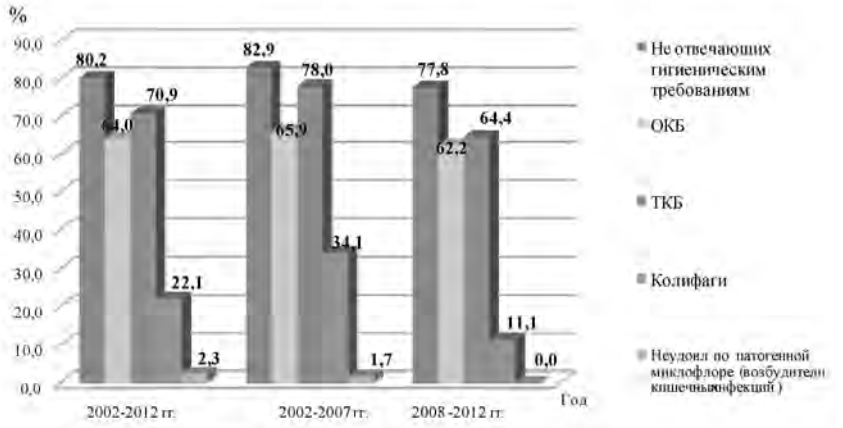


Рис. 1. Процент неудовлетворительных проб воды в реке Иньве

Процент неудовлетворительных проб воды в реке Кува за весь период наблюдений составил 41,2%, по ОКБ не отвечают нормам 14,7% проб, по ТКБ – 26,5%, по колифагам – 20,6%, возбудители кишечных инфекции отсутствуют (рис. 2).

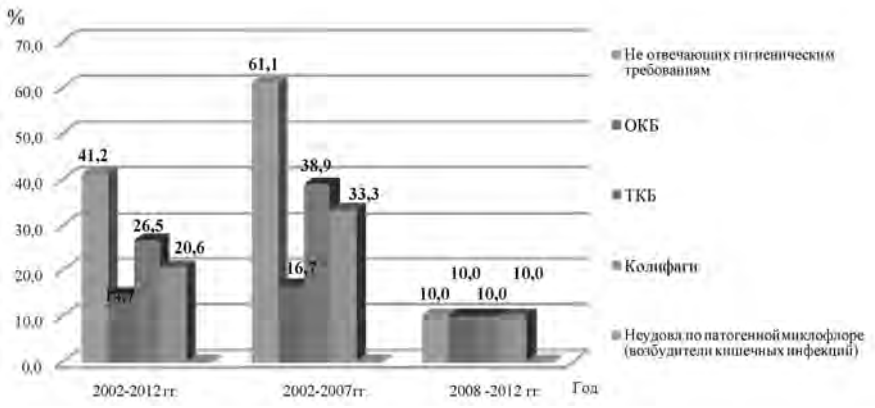


Рис. 2. Процент неудовлетворительных проб воды в реке Куве

Из выше изложенного можно сделать вывод, сравнивая два водотока рр. Иньва и Кува, стоит отметить, что наилучшей микробиологической обстановкой характеризуется р. Кува, так как она является левобережным притоком первого порядка у реки Иньвы и протекает в наименее заселенной части города Кудымкара.

Кроме изучения микробиологической обстановки водотоков города Кудымкара, и расчета числа неудовлетворительных проб, рассмотрены для сравнения микробиологические показатели качества воды поверхностных водотоков 2 категории по Российской Федерации, Приволжскому федеральному округу, Пермскому краю и по Коми-Пермяцкому округу (рис. 3). Данные были взяты из Государственных докладов «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Пермском крае» и из документов «Об утверждении целевой программы «Чистая вода» Пермского края на 2012-2020 гг.».

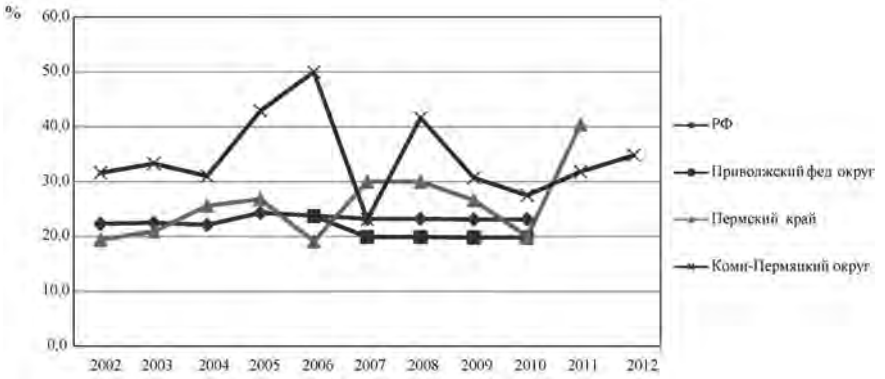


Рис. 3. Микробиологигические показатели качества воды водных объектов 2 категории (% неудовлетворительных проб)

По Коми-Пермяцкому округу процент неудовлетворительных проб воды поверхностных водотоков с 2002 г. по 2010 гг. выше показателей по Российской Федерации, Приволжскому федеральному округу и по Пермскому краю, исключение составляют 2007 и 2011 гг., когда процент неудовлетворительных проб по краю выше.

Наибольшее значение неудовлетворительных проб по Российской Федерации наблюдается в 2005 г. (24,3%), по Приволжскому федеральному округу в 2006 г. (23,7%), по Пермскому краю в 2011 г. (40,4%), по Коми-Пермяцкому округу в 2006 г. (50,0%).

В среднем по Российской Федерации процент неудовлетворительных проб составляет 23,1%; по Приволжскому федеральному округу – 20,6%; по Пермскому краю –25,9%; по Коми-Пермяцкому округу – 34,4%; по городу Кудымкару по реке Иньва – 80,2%, по реке Кува – 41,2%, в среднем по водотокам города Кудымкара – 60,7%.

Таким образом, рр. Иньва и Кува, продолжают оставаться загрязненными по микробиологическим показателям, которые значительно превышают показатели по Российской Федерации, по Приволжскому федеральному округу и по Пермскому краю.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ПУТИ ВОЗРОЖДЕНИЯ МАЛЫХ РЕК

Кочеткова М. Ю.

ФБУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Приволжскому федеральному округу», г. Нижний Новгород

Исследование экологии малых рек имеет большое теоретическое и практическое значение. Нет нужды говорить об их распространении и роли в жизни более крупных водных объектов и человека. Однако по сравнению с большими реками, озерами и водохранилищами они остаются наименее исследованными. В последнее время интерес к изучению экологии малых водотоков значительно возрос, о чем свидетельствует проведение 1-ой и 2-ой Всероссийской конференции в Тольятти (2001, 2006), издание обобщающих книг (Богатов ,1994; Экологическое состояние реки Чапаевки.. , 1997; малые реки Волжского бассейна, 1998; Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья, 2003; Экологические проблемы …2003, Всероссийская конференция в Борке Экосистемы малых рек… 2004, I и II конференции в Чувашии Малые реки: экологическое состояние и перспективы развития 2010, 2012 гг. и др).

Все факторы, влияющие на качество воды небольших водотоков, можно разделить на две группы: природные и антропогенные. Под антропогенной нагрузкой понимают количество загрязняющих веществ, поступающих в водотоки и водоемы от точечных и диффузионных источников загрязнения.

Точечные источники загрязнения, являются контролируемыми, оказывают локальное загрязняющее действие. Объемы и интенсивности, как правило, не зависит от сезонов года. С позиции управления водными ресурсами, наибольший интерес представляют рассредоточенные источники загрязнения, как не поддающиеся точному учету и контролю, и, следовательно, прогнозировать их воздействие на водные объекты довольно сложно. Из точечных источников поступают в основном воды, загрязненные веществами, связанными с особенностями производства, а диффузионные источники и коммунально-бытовые стоки поставляют в основном биогенные элементы (азот и фосфор).

Основной проблемой мониторинга является отсутствие общего информативного поля, что не позволяет обобщать всю имеющуюся информацию и использовать данные при принятии управленческих решений. Мониторинг проводится в различных автономных службах и ведомствах: федеральных, муниципальных и на различных предприятиях – источниках загрязнения водных объектов. Зачастую происходит либо дублирование, либо остаются неохваченные мониторингом объекты. Так же немаловажным является отсутствия единой базы методик выполнения измерений. В разных лабораториях, находящихся в одном ведомстве, используются разные методики при проведении мониторинга (РД или ПНДФ).

Многие данные по качеству воды сейчас закрыты и не печатаются в общедоступной литературе. Практически не учитываются экстремальные сбросы предприятий, а ведь именно они наиболее опасны. Не исследуется роль донных отложений как фактора уменьшающего или увеличивающего концентрацию загрязняющих веществ в воде в зависимости от гидрологических характеристик водотока. Необходимо разработать методику исследования загрязнения и самоочищения малых рек в условиях высокой антропогенной нагрузки, которая будет включать в себя сбор и анализ данных по сбросам промышленных предприятий в реку, зонирование прибрежных территорий по промышленному и жилищному освоению. Необходима классификация источников техногенного загрязнения реки по степени их опасности, а также исследование источников вторичного загрязнения: анализ химического состава донных отложений и придонной воды. Неотложно требуется исследование характеристик речного стока, моделирование мест отложений загрязненных донных грунтов рек. Необходимо провести анализ русловых деформаций рек для разных расходов воды различной продолжительности [1].

Необходимо разработать методические подходы к оценке нагрузки загрязнения на экосистемы малых рек. Оценка качества воды и определение нагрузки загрязнения на малые реки необходимы для выяснения масштабов загрязнения (изменения) водной среды; суммарного антропогенного воздействия, возможных путей снижения антропогенных нагрузок, что в дальнейшем позволит разработать программы действий, конкретных мероприятий, управлен-

ческих решений, с целью уменьшения антропогенной нагрузки на экосистемы малых рек и улучшения качества воды.

Нагрузка загрязнения складывается из нагрузок, поступающих с водосборной площади и формирующихся непосредственно в самом водном объекте. Однако, за исключением случаев, когда на водном объекте ведется интенсивная хозяйственная деятельность, состояние экосистемы малой реки и формирование качества воды в значительной степени зависит от состояния водосборной площади. В настоящее время в практической деятельности оценка нагрузки загрязнения на водный объект в большинстве случаев определяется как суммарная (результатирующая) нагрузка в самом водном объекте. Это не дает возможности определить источники воздействия, дифференцировать нагрузки по качеству, характеру и степени воздействия и, как следствие, выработать рекомендации для устранения или снижения негативных воздействий на экосистему малой реки и улучшения качества воды. Оценка нагрузки определяется по двум основным типам загрязнения: от точечных и диффузионных источников загрязнения [2].

Для правильной оценки нагрузки загрязнения следует учитывать особенности миграции загрязняющих веществ в системе водоем-водосбор, и внутриводоемные процессы, соотношение фактического баланса с расчетными данными, провести районирование малых рек по степени антропогенной нагрузки и степени загрязнения по комплексу гидрохимичесих, гидрологических, гидробиологических, гидрофизических показателей. Анализ полученных данных позволит выработать рекомендации по снижению негативного воздействия на малые реки и их водосборную площадь.

Изучение малых рек дает возможность прогнозировать и определять судьбу более крупных водных артерий. В реках, где объем воды ограничен любое антропогенное влияние проявляется значительно быстрее, чем в крупных речных системах.

Возрождение малых рек должно основываться на профилактическом принципе: бороться необходимо не только с последствиями деградации и загрязнения малых рек, а главным образом, с причинами, приводящими к этим изменениям. Необходимо разработать комплекс мероприятий, реализация которых может существенно улучшить гидроэкологическое состояние малых рек

города, в том числе с привлечением общественности и населения в решении этой проблемы.

Библиографический список:

1. Колесникова Е.В. Методика исследования загрязнения и самоочищения малых рек Санк-Петербурга в условиях высокой антропогенной нагрузки. «Экосистемы малых рек: биоразнообразие, биология, охрана». Тез. докл. Всеросс. конф., Борок, 2004, с. 37.
2. Ланцова И.В., Тулякова Г.В. Методические подходы к оценке нагрузки загрязнения на экосистемы малых рек. «Малые реки: Современное экологическое состояние, актуальные проблемы». Тез. докл. Междун. науч. конф., Тольятти: ИБВВ РАН,2001, с. 120.

К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В МАЛЫХ БЕССТОЧНЫХ ОЗЕРАХ ВОСТОЧНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Малаев А. В.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

В литературных источниках сведения высшей водной растительности (ВВР) озер восточного Зауралья немногочисленны. Геоботанические работы на озерах Южного Урала в свое время проводили Таусон А.О. (1940) [7], Бондаренко Н.В., Осипов С.К. (1940) [2], Горновский К.В. (1961), [1], Жариков С.С. (1951) [3]. В период с 1972-1974 гг. на отдельных озерах южного и восточного Зауралья проводились комплексные исследования Институтом Озероведения АН [8].

Взяв во внимание результаты выше указанных работ и экспедиций, в период 2011-2013 гг. было продолжено изучение биологического разнообразия по ВВР (один из индикаторов эвтрофирования) малых бессточных озер восточного Зауралья, не охваченных комплексными исследованиями ранее, это озера Лафетинское, Песчанное (Октябрьский район), Каратибис и др.

При обследовании зарастания озер высшей водной растительностью использовалась методика, разработанная Катанской В.М. (1981) [6].

На основании исследований выявлен флористический состав, выделены основные ценообразователи и сообщества, определены общая площадь зарослей и площадь доминирующих фитоценозов. По результатам полученных данных и взятых укосов определены продукционные характеристики высшей ВВР.

Флористический состав изученных озер характеризуется следующими показателями: встречено 27 видов высших растений, относящихся к 12 семействам. К воздушно-водным растениям относятся 11 видов, к растениям с плавающими листьями – 4 вида, и 12 видов к группе погруженных в воду растений. Остальные виды встречаются на влажных и избыточно-влажных прибрежных участках и сплавинах. Максимальное разнообразие флористического состава характерно для оз. Лафетинское, менее для оз. Каратибис (табл.1).

Таблица 1

Число видов водных растений встреченных
в малых бессточных озерах восточного Зауралья (2012 г.)

Озеро	Число видов				
	общее	воздушно-водных	плавающих и с плавающими листьями	погруженных	Σu, г/л
Лафетинское	26	12	6	2	0,45
Каратибис	14	8	4	-	18,7
Песчанное	23	10	4	1	0,67
Майорское	19	12	4	2	0,82
Пресное	27	14	3	2	0,44
Журавлинное	21	11	2	2	0,71

На флористический состав озер лесостепной зоны большое влияние оказывает различная степень минерализации озерных вод. С увеличением солености в водоемах резко уменьшается число видов растений. Аналогичная закономерность обнаружена Южноуральской экспедицией Института Озероведения АН (1972-1974 гг.) на смежных озерах (Еткульский район).

Из воздушно-водных растений широкое распространение отмечается, для тростника обыкновенного (Phragmites commynis Trin.), являющегося растением космополитом. Заросли тростника встречаются повсеместно по прибреж-

ным участкам всех озер, а также в центре многочисленных заливов озер Пресное и Лафетинское, распространены такие виды, как камыш озерный (Scirpus lacustris L.), рогоз узколистый (Typha angustifolia L.) и осока водяная (Carex aguatilis Wahl.) и др.

Группа плавающих и с плавающими листьями растений представлена единичными видами, такими как ряска маленькая (Lemma minor L.), водокрас обыкновенный (Hydrocharis marsus-ranae L.), телорез обыкновенный (Stratiotes aloides L.).

Одним из решающих факторов, способствующих развитию растений с плавающими листьями, является низкая степень минерализации водной массы, потому многие растения данной группы встречались только в пресной воде. В изучаемых озерах соленость вод колеблется в пределах от 0,44 до 18,7 г/л, этим объясняется максимальное количество видов растений этой группы в озерах с низкой степенью минерализации. В водоемах более соленых (оз. Каратибис) растения с плавающими листьями встречаются редко, в основном в западинах, на сплавинных участках.

Из группы погруженных в воду растений доминирует – рдест гребенчатый (Potamogeton pectinatus L.), и частично рдест стеблеобъемлющий (Potamogeton perfoliatus L.), максимально в соленом озере Каратибис, где отмечены плотные донные отложения, являющиеся благоприятным местообитанием для развития этих видов. Такая закономерность характерна для водоемов Западной Сибири и Северного Казахстана [4]. В других озерах рдест гребенчатый не является растением-доминантом, он перемежается с рдестом стеблеобъемлющим, растением, которое распространено в более пресных водоемах.

Самая большая глубина распространения воздушно-водных растений отмечена для оз. Лафетинское и Журавлинное – 2,5 м, погруженных – 3,1 м. В исследованных озерах погруженные виды встречаются по всей акватории, максимально в оз. Журавлинное, что свидетельствует о высокой биопродуктивности этого озера и повышенном содержании в воде биогенных веществ, способствующих широкому распространению погруженных видов растений.

В образовании растительных сообществ в озерах принимают участие более 13 видов водных растений (43,2% от общего числа видов), это

в 2 раза меньше по сравнению с озерами южной тайги [8]. Фитоценозы озер характеризуются формациями воздушно-водных растений, гидрофитов погруженных и др.

Формация воздушно-водных растений широко представлена во всех водоемах. Они распространены как в прибрежных зонах (оз. Журавлинное), так и в центральных частях (оз. Лафетинское). Одной из самых распространенных формаций из этой группы является формация тростника обыкновенного (Phragmites commynis Trin.). Данная формация включает не более 5 ассоциаций. Преобладающей ассоциацией является тростниковая (Phragmites communis ass.), характерная для озер Майорское, Лафетинское, Журавлинное. В этих озерах площади, занятые тростниковыми сообществами, составляют от 4% (оз. Пресное) до 45% (оз. Журавлинное) от площади всех зарослей. Густые тростниковые заросли характерны как для самой приурезовой части озер, их заливов, а также для центральной части (оз. Лафетинское). Обилие видов растений, выраженное по шкале Друде в среднем составляет Cop.^{3} (очень много), что в проективном покрытии равняется 70%. Средняя высота тростника составляет 1,8-2,3м., его заросли в озерах встречаются как на дерновине, на подстилке из сухих стеблей тростника, так и на вязкой глине. Количество тростника в густых зарослях составляет от 145 шт/м^2 до 312 шт/м^2. С глубиной заросли разреживаются до обилия Cop.^{1} (довольно много), и тогда количество экземпляров составляет 10-15 шт/м^2, а затем и до обилия Sp. (мало, в небольшом количестве), где среднее количество экземпляров растений всего 3-5 шт/м^2.

Формации гидрофитов погруженных – фитоценозы, образованные погруженными растениями, широко распространены по всей акватории исследованных водоемов. Главными ценообразователями выступают такие виды как: рдест гребенчатый (Potamogeton pectinatus L.), рдест блестящий (Potamogeton lucens L.), роголистик погруженный (Ceratophyllum demersum L.), харовые водоросли (Chara tomentosa L.).

Исходя из полученных результатов полевых исследований, можно сделать вывод, что в настоящее время малые бессточные озера восточного Зауралья подвержены процессу зарастания погруженной и полупогруженной растительностью, чему свидетельствуют данные таблицы 2.

Таблица 2

Зарастание малых бессточных озер восточного Зауралья
высшей водной растительностью, средний показатель за 2011-2013 гг.

Озеро	Площадь зарастания		Площадь занятая группами растений, %	
	га	%	воздушно-водные	погруженные
Лафетинское	10,8	20,3	20,3	29,7
Каратибис	15,6	26,8	54,0	46,0
Песчанное	2,6	10,8	63,0	37,0
Майорское	0,8	14,4	65,0	35,0
Пресное	1,8	8,8	50,3	49,7
Журавлинное	3,1	19,4	61,8	38,2

Из таблицы 2 видно, что в большинстве озер преобладают сообщества воздушно-водных растений, которые соперничают с группировкой погруженных растений.

Зарастание малых бессточных водоемов восточного Зауралья объясняется следующими причинами. Во-первых, все они мелководны, что благоприятствует быстрому прогреву воды до дна, и как следствие неблагоприятный кислородный режим. Во-вторых, высокое содержание биогенных веществ и органики в водах озер, приходящих как с водосборных участков, так и за счет атмосферных осадков, способствует бурному развитию фитопланктона и зоопланктона. Эти факторы позволяют погруженным растениям развиваться как в прибрежной части, так и по всей площади озера. Кроме того, низкие пологие берега и блюдцеобразное строение озерных котловин, способствует благоприятному развитию и распространению растений воздушно-водной формации по акватории всего водоема.

Таким образом, макрофиты в озерах образуют небольшое число сообществ, имеющее менее сложное строение, чем, например, в озерах южной тайги. Характер распределения несложный, отмечается повсеместно высокая продуктивность, с большим удельным весом фитомассы воздушно-водных и погруженных растений. Кроме того, на флористический состав озер лесостепной зоны большое влияние оказывает степень солености воды, так, с увеличением минерализации уменьшается и число видов водных растений.

Библиографический список

1. Горновский К.В. Водная растительность озер Б. Миассово и Б. Таткуль [Текст] / К.В. Горновский // Труды Ильменского государственного заповедника. Вып. 8. – Свердловск, 1961. – С. 57 –84.
2. Бондаренко Н.В. Озера, их флора и фауна [Текст] / Н.В. Бондаренко, С.К. Осипов // Ильменский заповедник. – Челябинск. : Челябгиз, 1940. – С. 125-142.
3. Жариков С.С. Озера, реки и грунтовые воды Ильменского заповедника [Текст] / С.С. Жариков. – Архив Ильменского государственного заповедника. Опись 2. – д. № 150. 1951. – 206 с.
4. Катанская В.М. Водная растительность озер равнинного Казахстана в связи с внутривековой изменчивостью их состояния [Текст] / В.М. Катанская // Озера Казахстана и Киргизии и их история. – Л. – 1975. – С. 216 - 228.
5. Катанская В.М. Методика исследований высшей водной растительности [Текст] / В.М. Катанская // Жизнь пресных вод. – Т. 4. – ч. 1. М.-Л.: 1956. – С. 166 - 182.
6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР [Текст] / В.М. Катанская. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
7. Таусон О.А. Гидробиология Ильменских озер и их рыбохозяйственная оценка [Текст] / О.А. Таусон. – Архив Ильменского государственного заповедника. Опись 2. – д. № 37. 1940. – 316 с.
8. Драбкова В.Г. Эколого-продукционные особенности озер различных ландшафтов Южного Урала. / В.Г. Драбкова, О.И. Жебенев, Г.И. Летанская. и др. – Л.: Наука, 1978. – 213 с.

РЕКОГНОСЦИРОВОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА КУРОЧКИНО

Мартюшева А. А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Озеро Курочкино расположено на Зауральской равнине; в административном отношении лежит на территории Копейского городского округа. Координаты центральной зоны озерного зеркала – 55°02′36″ с. ш. 61°30′06.5″ в. д. Большая часть берегов застроена: вдоль северных и восточных берегов расположены несколько садовых товариществ, вдоль западного – санаторий, детский оздоровительный лагерь, Копейские очистные сооружения; южные берега покрыты березовыми перелесками.

Котловина озера – эрозионно-тектонического происхождения. Геологическое строение коренных пород озерной котловины и водосбора в основном представлено осадочными породами (пески, глины, опоки, диатомиты, алевролиты) кайнозойского возраста.

Озеро расположено в северной лесостепной зоне (увлажнение недостаточное), по структуре водного баланса – в подзоне господствующего испарения. [2].

Таблица 1

Морфометрические параметры оз. Курочкино

Уровень зеркала, м Б.С.	Площадь зеркала, км^2	Объем водной массы, млн. м^3	Глубина средняя, м	Глубина максимальная, м
218	2,56	6,57	2,57	4,15

Геологические и климатические особенности территории способствовали образованию бессточного водоема с солоноватыми водами.

Производные морфометрические коэффициенты (К. емкости (0,615) и К. открытости (0,99) показывают, что котловина озера имеет полуэллипсовидную форму строения; относительно слабое ветровое перемешивание водных масс.

Гидрохимическое состояние водных масс

Осенью 2012 г. и летом 2013г. производился отбор проб и оценка концентрации основных ионов, микроэлементов, биогенных и органических веществ в поверхностных слоях. Также производилось сопоставление с ранее полученными данными других авторов (Л.Е. Черняева и др., 1977 [3]).

Основные ионы

Таблица 2

Основные ионы воды и минерализация, мг/л

Дата отбора	HCO_3	SO_4	Cl	Ca	Mg	Na+K	Σ ионов
07.1967 [3]	415,0	512,0	1850,0	35,3	227,0	1060,0	4 160
09.2012	558,0	2373,0	170,0	65,7	657	153,4	3987,6
07.2013	574,0	2360,0	7440,0	80,6	629	5113,2	16 217,8

Химический состав вод озера меняется: в 1967 г. – Cl Na/IIIa; в 2012 г. – S Mg/II; в 2013 г. – Cl Na/II . В 1960-е гг. отмечена минерализация озера 4,16 г/л [3]; осенью 2012 г. – 4 г/л, летом 2013 – 16,2 г/л.

Отмечено существенное изменение соотношения сульфатов и магния. В 4,6 раза увеличилась концентрация сульфатов (23,7 ПДК), в 3 раза увеличилась концентрация магния (16,4 ПДК).

В больших количествах сульфаты содержатся в шахтных водах, промышленных стоках производств, со сточными водами коммунального хозяйства и с/х производства [1]. При дальнейшем рассмотрении проблемы было выявлено, что увеличение сульфатов не связано с работой шахты «Комсомольская», расположенной примерно в 2 км от озера. Поступление рудничных вод в озеро не выявлено (рудничные воды относятся к 4 типу минерализации (по О.А. Алекину, 1970), не содержат гидрокарбонаты, кислые).

Озеро Курочкино обладает крайне неустойчивым режимом основных ионов; в настоящий момент достоверные причины этого явления нам неизвестны.

Биогенные вещества и органика

Концентрации биогенных веществ в осенний период 2012 г. были невысокими. Летом 2013 г. наблюдается увеличение концентрации азота аммония и нитратов, что, скорее всего, связано с поверхностным стоком с сельхозугодий (табл. 3).

Таблица 3

Концентрация биогенных веществ, мг/л

Дата отбора	$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_2$	$N\text{-}NO_3$	P общ
09.2012	0,06	0,007	0,02	0,031
07.2013	1,38	0,006	0,07	0,023

Прозрачность по диску Секки не превышает 1м; отмечалось малое содержание органических веществ в воде. Трофическое состояние озера – эвтрофное, TSI = 61,5.

Отмечены достаточно высокие значения концентрации легко- и трудноокисляемой органики в 2013 году по отношению к 2012 году (табл. 4).

Таблица 4

Гидрофизические показатели и органическое вещество

Дата отбора	pH	Цветность, °	Взвеш. в-во, мг/л	Перманганат. окисляемость, мгО/л	ХПК, мгО/л
09.2012	8,5	27	9,5	5,26	43,2
07.2013	8,99	25	4,0	18,4	58,4

Ввиду того, что в непосредственной близости от озера находится нефтехранилище, существовала вероятность загрязнения нефтепродуктами. Проведенный анализ летом 2013 г. показал присутствие углеводородов в пределах нормы (0,01 мг/л у берега и 0,05 мг/л в центральной зоне водоема). Видимых источников загрязнения промышленными или бытовыми стоками не обнаружено.

Тяжелые металлы

Концентрации микроэлементов (тяжелых металлов) сопоставлялись с рыбохозяйственными ПДК (ПДКвр) [1].

Таблица 5

Концентрация микроэлементов, мг/л

Дата отбора	Fe общ	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Cd
09.2012	0,04	0,081	0,024	0,0014	0,0055	0,0064	0,00
07.2013	0,07	0,169	0,0175	0,0012	0,0212	0,00	0,00

Выявлены тяжелые металлы, превышающие ПДКвр осенью 2012 г.: марганец (8 ПДК), цинк (2,4 ПДК); тяжелые металлы, превышающие ПДКвр летом 2013 г.: марганец (16 ПДК), цинк (1,7 ПДК), никель (2 ПДК). Тем не менее, все металлы (за исключением марганца) находятся в пределах значений естественного фона. Концентрации марганца очень подвижны в пределах компонентов озерной экосистемы (вода – донные отложения – биота). В целом антропогенного загрязнения водоема тяжелыми металлами не обнаружено.

Качество вод по ИЗВ для оз. Курочкино в осенний период 2012 г. составляет 8,94 (грязные воды). В летний период 2013 г. составляет 10,16 (грязные воды).

Библиографический список

1. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды – М., Форум-Инфра-м, 2007. 190 с.
2. Захаров С.Г. Озера Челябинской области – Челябинск, «Абрис», 2010. 128 с.
3. Черняева Л.Е., Черняев А.М., Еремеева Т.М. Гидрохимия озер (Урал и Приуралье) – Л., Гидрометеоиздат, 1977. 335 с.

ПРОБЛЕМЫ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПРЕСНЫМИ ВОДАМИ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ И ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)

Мязина Н. Г., Кечина Т. М.

Оренбургский государственный университет, г.Оренбург

Водообеспеченность и территориальное размещение гидроресурсов пресных вод, отдельных регионов не отличаются постоянством и изменяется с течением времени. В прошлом эти процессы происходили главным образом под воздействием естественных природных причин – климатических, геолого-тектонических и т.д. Чаще всего естественные изменения водообеспеченности совершались медленно и постепенно. Процессы урбанизации в России сопровождаются все большим потреблением воды для хозяйственно-бытовых нужд. Расход воды на одного человека в городе значительно выше, чем в сельской местности. Рост городского населения увеличивается за счет миграции из сельских районов и резко увеличивает использование воды для хозяйственно-питьевых и бытовых целей. В целом в мире 71% потребляемой воды расходуется сельским хозяйством, 23% – промышленностью и 6% – на коммунально-бытовые нужды.

Нехватку пресных вод в тех или иных регионах земного шара вызывает не прямое водопотребление гидроресурсов, а их качественное истощение. Три четверти населения мира испытывает острую нехватку чистой питьевой воды.

По данным Всемирной организации здравоохранения, в результате использования недоброкачественной питьевой воды в мире ежегодно заболевает около 500 млн. человек. Особенно быстро происходит возобновление пресных вод. Если воду использовать в объеме круговорота, то источники водных ресурсов возможно будут неисчерпаемыми, вечными. Но на практике, особенно за последние годы, потребление воды в отдельных регионах превышает скорость ее возобновления. Неравномерное размещение по территории Европы, Азии ресурсов пресных вод, промышленности, городов, сельскохозяйственных предприятий, развитие экономики сопровождается возникновением очагов «водного голода». Очень остро в последние годы встали проблемы водоснабжения в целом ряде индустриальных стран Европы. По этой причине ФРГ, Нидерланды и Дания обсуждают со Швецией возможности переброски оттуда пресной воды по трубопроводам. В настоящее время уже десятки стран мира испытывают серьезные трудности в связи с нехваткой пресной воды. Испытывают трудности с водоснабжением регионы Нижнего Поволжья, левобережье Волгоградской и Астраханской и Оренбургской областей в пределах Прикаспийской низменности и за ее пределами, Ергенинской возвышенности [1].

Решение проблемы питьевого водоснабжения за счет поверхностных и подземных вод для юга и юга-востока России обрамления Прикаспийской впадины имеет большое практическое значение.

К пресным водам относятся все природные воды с содержанием сухого остатка менее 1г/дм^3, которое представляет ценное полезное ископаемое распространенное на территории России для целей водоснабжения в условиях нарастающего загрязнения поверхностных и грунтовых вод. Жесткость самая распространенная характеристика качества воды и одна из важных. Общая жесткость определяется как суммарное содержание солей кальция и магния и выражается как сумма карбонатной и некарбонатной жесткости. Карбонатная (устранимая) жесткость характеризуется содержанием в воде гидрокарбонатов кальция при нагревании или кипячении воды разлагается на практически нерастворимый карбонат и углекислый газ. Такая жесткость называется временной жесткостью, ее можно наблюдать при кипячении воды в чайнике. Некарбонатная жесткость содержит некарбонатные соли кальция и магния – сульфаты, хлориды, нитраты, при нагревании или кипячении они остаются

в растворе. Жесткая вода средней жесткости от 4 до очень жесткой 12 и более мг-экв/л при постоянном употреблении внутрь приводит к снижению моторики желудка, к накоплению солей в организме, заболеванию суставов и образованию камней в почках и желчных путях. Предельно допустимые концентрации общей жесткости по СанПиН Питьевая вода 2.1.4.1074-01 составляет 7 мг-экв/л; Европейское экономическое сообщество-2,9 мг-экв/л; Всемирная организация здравоохранения-2,5 мг-экв/л. Жесткость подземной воды выведенной из водовмещающих пород представленных известняками ($CaCO_3$), доломитами-$CaMg(CO_3)_2$, мелами ($CaCO_3$), мергелями ($CaCO_3$), имеет жесткость от 6 мг-экв/л и выше.

Оренбургская область территориально занимает части Сыртовского, Камско-Вятского и Предуральского Предгорного артбассейнов. Она расположена в области распространения сульфатно-галогенной формации нижней и верхней перми, которая залегает близко к поверхности и является источником поступления кальция и магния в подземные воды за счет процессов химического выветривания (растворения, выщелачивания, гидролиза, окисление) а также является областью сноса герцинид Урала. Аллювиальные водоносные горизонты, которые являются источниками для питьевого водоснабжения с минерализацией до 1 г/дм^3 и выше содержат подземные воды от средней жесткости до жестких 6-12 мг-экв/л. Постоянное потребление таких вод может отразится неблагоприятно на здоровье людей и качества их жизни. Например воды в скважине № 23 ст. Оренбург-1 выведены с глубины 7 м из четвертичного аллювиального водоносного горизонта имеют сухой остаток 1192,8 мг/дм^3, общую жесткость 10,3 мг-экв/дм^3[2], превышает в 4 раза ПДК по данным Всемирной организации здравоохранения, Cl-128.3, SO_4-105.6 мг/дм^3. Подземные воды Оренбургской области используемые для целей водоснабжения населения часто не соответствуют СанПиНу по общей жесткости (ПДК-7 мг-экв/дм^3) и требуют дополнительной очистки от катионов Ca и Mg. Снижение жесткости воды производится путем ионного обмена или мембранными методами – нанофильтрацией или обратным осмосом с предварительным дозированием ингибиторов осадкообразования. В редких случаях для устранения жесткости используются электродиализ, реагентное умягчение и термический способ (устраняет

только временную жесткость). Оптимальное значение жесткости воды для питьевых нужд не должно превышать 2,5-3 мг-экв/л.

На территории Волгоградской области прослеживается горизонтальная гидрохимическая зональность распространения пресных подземных вод с севера на юго-восток в зависимости от изменении климатических факторов и зон увлажнения. На водозаборе “Грачи” (г. Фролово) эксплуатируется аллювиальный среднечетвертичный водоносный горизонт в поясе умеренного увлажнения. Здесь пресные подземные воды типа I и IIа (О. А. Алекину) по химическому составу гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, с минерализацией 0,2-0,4 и общей жесткостью 3,5-3,8 мг-экв/дм^3. Пресные подземные воды очень хорошего качества по ПДК ВОЗ.

На месторождении Гремячинского Гока на юге Волгоградской области подземные пресные воды выведены с глубины 80-90 м из ергенинского водоносного горизонта. Водозабор эксплуатируется в поясе недостаточного увлажнения тип воды IIа, IIIа (О.А. Алекину) [3, 4]. Здесь пресные подземные воды формируются в условиях аридизации и континентального засоления по химическому составу сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 0,7-0,9 г/дм^3, общей жесткостью 7,5-10,8 мг-экв/дм^3. В отдельных скважинах водозабора превышение общей жесткости по ПДК достигает 4 раз по данным Всемирной организации здравоохранения.

Сопоставление требований к питьевой воде от СанПиН “Питьевая вода” 2.1.4.1074-01 в России до Всемирной организации здравоохранения представлены в таблице 1.

Таблица 1

Предельно допустимая концентрация

Показатели качества, проверяемые при анализе воды	Предельно допустимая концентрация		
	СанПиН Питьевая вода 2.1.4.1074-01	Европейское экономическое сообщество	Всемирная организация здравоохранения
1. Показатели, определяемые при химическом анализе воды			
Водородный показатель (pH)	6,0 – 9,0	6,2 – 8,5	6,5 – 8,5

Продолжение таблицы 1.

Общая жесткость, мг-экв/л	7,0	2,9	2,5
Общее содержание (по NaCl) мг/л	1000	не норм	не норм
Железо общее/ растворенное, мг/л	0,3	0,2	0,3
Хлориды, мг/л	350	250	250
Сульфаты, мг/л	500	250	250
Марганец, мг/л	0,1	0,05	0,1
Кальций, мг/л	180	100	135
Магний, мг/л	50	50	50
Натрия, мг/л	200	-	-
Аммоний, мг/л	2,5	-	1,5
Фториды, мг/л	1,2-1,5	0,7-1,5	1,5
Сероводород, мг/л	0,003	-	-

Практически во всех богатых странах мира повышается роль государственного регулирования, их экономика является социально ориентированной. В отличие от России, передовые страны свою стратегическую линию базируют на признании того, что конкурентно способным является не та страна, у кого больше основных фондов и запасов полезных ископаемых, а та, которая более эффективно использует человеческий потенциал и природные ресурсы. Приоритетным условием освоения и использования природных ресурсов должно стать повышение качества жизни населения региона.

Библиографический список

1. Гидрогеология СССР. Поволжье и Прикамье. Том XIII / под редакцией Афанасьева Т.П. М.: Недра, 1970. 800 с.
2. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества М.: Издательство стандартов, 2001 г. С 67с.
3. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л: Гидрометеоиздат. – 1953. 296 с.
4. Посохов Е.В. Общая гидрогеохимия. Л: Недра. – 1975. 208 с.

ОСОБЕННОСТИ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА И АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РЕКУ БИШКИЛЬ

Панина М. В., Гуляева У. А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Над проблемами малых рек стали задумываться сравнительно недавно. Они играют важную роль в формировании качественного состава более крупных водных артерий и в наше время чаще всего загрязняют их.

Сбрасываемые с мелиоративных систем дренажные воды, в основном неочищенные, вызывают «цветение» малых рек в летний период и значительно ухудшают качество воды. Эта и другие проблемы являются ведущими в бассейне реки Бишкиль.

Исследуемая река Бишкиль – правый приток реки Миасс, берет начало в болоте, расположенном восточнее озера Мисяш неподалеку от деревни Барановка и впадает в реку Миасс на 435 км с правого берега. По данным государственного водного реестра России относится к Иртышскому бассейновому округу, водохозяйственный участок реки – Миасс от Аргазинского гидроузла до города Челябинск, речной подбассейн реки – Тобол. Речной бассейн реки – Иртыш. Бассейн реки относится к водной системе Карского моря. Длина реки составляет 51 км, площадь водосборного бассейна 477 км².

Бассейн исследуемой реки полностью расположен в пределах сельскохозяйственной зоны Чебаркульского и частично Сосновского районов. В водосборной зоне расположены крупные сельские населенные пункты с численностью более 4000 человек, федеральная трасса М-5, участок Транссибирской магистрали, пересекающий водоем в двух местах и объекты сельскохозяйственного производства (теплицы и парники). Все это усиливает роль антропогенных факторов в формировании качества вод реки.

Особенностью географического расположения бассейна является граничное положение его верховьев на стыке горно-лесной и лесостепной зон, что позволяет формировать постоянный сток.

Русло реки достаточно извилистое и местами меандрирующее. Есть несколько ручьев – притоков, но большинство из них являются временными во-

дотоками. Бассейн реки слабозарегулирован, в пределах поселков Барановка, Медведево – Бишкиль построены пруды накопители для нужд населения. Это способствует распространению заболоченности выше по течению, особенно в периоды весенних паводков и половодья, а также усиливает антропогенную нагрузку, ухудшает проточность и снижает скорости течения.

В период окончания летне-осенней межени 2013 года были отобраны пробы воды в четырех створах. В верхнем течении реки (у деревни Барановка), в среднем течении у поселка Шахматово, села Медведево (до поселка Бишкиль) и в нижнем течении вблизи поселка Аджитарово (после поселка Бишкиль, недалеко от сельскохозяйственных теплиц).

Пробы были отобраны с соблюдением всех необходимых норм и переданы в Челябинский ЦГМС – филиал ФГБУ «Уральское УГМС» для аналитической обработки.

Данные количественного химического анализа воды позволили сделать некоторые выводы о текущем состоянии реки Бишкиль.

В верхнем течении реки отмечено превышение ПДК по целому ряду показателей: азоту аммония, железу, марганцу, взвешенным веществам, фосфору общему и цветности. Азот аммония, вероятно, поступает с неочищенными стоками поселка Барановка и составляет 1,9 ПДК (рис.1). Количество взвешенных веществ, а также показатель цветности повышен. Концентрация железа в этом створе самая высокая в бассейне (3,8 ПДК). Данный участок частично заболочен, поэтому процессы попадания гуминовых веществ идут интенсивно, что ухудшает органолептические свойства вод. Являясь биологически активным элементом, железо в определенной степени влияет на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры в водоеме.

По результатам анализа, концентрация марганца составляет 3 ПДК., Концентрация марганца в поверхностных водах подвержена сезонным колебаниям.

В среднем течении на территории поселка Шахматово и Медведево наблюдается самый высокий показатель pH, воды носят слабощелочной характер. Участок среднего течения реки Бишкиль лежит пределах простирания девонских отложений известняков с выходами на дневную поверхность в районе п. Бишкиль. Вероятно, это и обуславливает щелочность вод на данном участке.

В свою очередь показатели железа, азота нитритов и взвешенных веществ находятся в пределах нормы.

В нижнем течении реки в районе поселка Аджитарово, отмечено превышение марганца до 5 ПДК и превышение азота аммония на 0,1 мг/л. Также отмечено превышение концентрации железа до 3,2 ПДК.

Значительные концентрации марганца отмечаются повсеместно и его образование связано с процессом разложения водных растительных организмов синезеленых и высшей водной растительности. Колебания марганца подвержены сезонным изменениям, максимум которых приходится на конец зимнего подледного периода и летне-осенней межени.

Из полученных данных можно сделать вывод, что на всех исследуемых участках реки имеется превышение содержания марганца более чем в три раза. Практически везде наблюдается превышение показателей по азоту аммония за исключением участка, проходящего через поселок Шахматово, где русло менее заболоченное. Наибольшая цветность, количество взвешенных веществ и общее количество содержания железа наблюдается в верховьях реки у деревни Барановка, равно как и наибольшее содержание азота аммония и повышенная щелочность почв. Вызвано это, прежде всего, интенсивным разложением органических веществ, большой степенью заболоченности, плохим дренажем почв и слабой пропускной способностью русла [1].

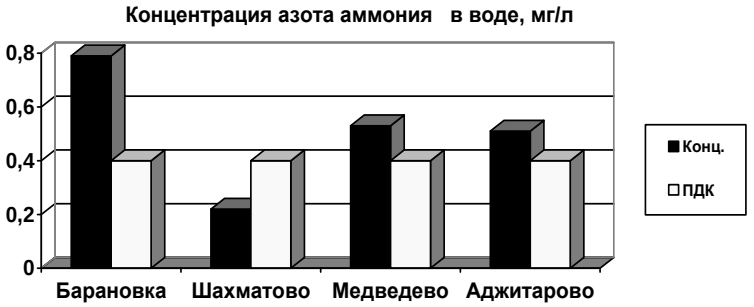


Рис.1.Содержание азота аммония в воде р. Бишкиль

Таким образом, по результатам аналитической обработки выявлено, что гидрохимическая обстановка в бассейне реки Бишкиль, формируется под действием преимущественно природных процессов в среднем течении реки. Уча-

стки верхнего и нижнего течений подвержены антропогенной нагрузке в виде сточных вод поселков, сельскохозяйственной инфраструктуры и животноводческих предприятий. При этом степень заболачивания в бассейне весьма велика, что ухудшает качественный состав вод и не позволяет развивать рекреацию. Один их крупных притоков реки Миасс играет важную роль в формировании стока и наполнения главной водной артерии г. Челябинск. В свою очередь для определения антропогенных преобразований на участках верхнего и нижнего течений, влияния крупных транспортных артерий и интенсивного сельскохозяйственного производства необходимо проведение микроэлементного анализа на тяжелые металлы и радиоактивные вещества.

Библиографический список

1. ГОСТ 17.1.3.07-82.Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды, водоемов и водотоков. Изд-во стандартов, 2004.

ЭФЕМЕРНЫЙ ОЗЕРОВИДНЫЙ ВОДОЕМ НА РЕКЕ КАРАГАЙЛЫ-АЯТ

Яицкая Е. Н., Захаров С. Г.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Эфемерные озеровидные водоемы – классификационная категория водоемов, выделяемая не столько по размерам (как правило, малым), сколько по особенностям гидрологического режима. Это временно (сезонно) существующий водоем в ледовых, мерзлотных, солончаковых и торфяных впадинах, а также на участках речных долин и пересыхающих русел рек [1]. Эфемерные озеровидные водоемы (ЭОВ) отличает выраженная сезонность наполнения котловины, а также нечеткая выраженность самой водонакопительной депрессии, позволяющая некоторым типам ЭОВ от года к году занимать существенно разную площадь на земной поверхности.

В Челябинской области в силу сложившихся климатических особенностей могут существовать ЭОВ интразонального типа – озерки на болотах и озеркиплесы пересыхающих русел рек. В частности, длительное время существующие плеса возникают в летнее время на р. Карагайлы-Аят.

Река Карагайлы-Аят относится к средним рекам (длина 174 км) [2]. Расположена в пределах провинции Урало –Тобольского междуречья и провинции Притобольской низменности в зоне ковыльно-типчаковых степей в Карталинском районе Челябинской области. Является притоком р. Аят; бассейн р. Тобол; по характеру водного режима относится к рекам Казахстанского типа (по Б. Д. Зайкову). В связи с особенностями режима, основной сток реки осуществляется в период весеннего половодья; в летнее время сток реки минимален или отсутствует. В пределах речного русла обособляются плеса. В течение 2012 – 2013 года мы изучали гидрологический и гидрохимический режим плеса р. Карагайлы-Аят, расположенного в 10 км к западу от с. Елизаветпольского.

Изучаемый ЭОВ обособляется в июне (максимальная глубина 2,0 – 2,3 м). При превышении порога 2,5 – 2,7 м возобновляется проточная связь, ЭОВ становится структурным элементом реки Карагайлы-Аят (табл. 1).

Таблица 1

Уровень воды в эфемерном водоеме (2012-2013 год), м

Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Ноябрь
2,8 – 2,9*	2,2 – 2,3	2,1 – 2,2	2.1 – не опр.**	2,0 – 2,6	1,8 – 2,0

* первая цифра – данные 2012 г., вторая – 2013 г.

** Не определялось по причине наводнения (уровень реки повысился на 2,5 м).

В обособленном водоеме за счет преобладания озерных седиментационных процессов увеличивается прозрачность вод (табл.2)

Таблица 2

Прозрачность вод ЭОВ по белому диску (2013 г.), м

Май	Июнь	Июль	Август*	Сентябрь
1,2	1,8	1,8	1,1	1,2

* В результате наводнения в августе прозрачность воды значительно ухудшилась.

Изучение режима основных ионов показало, что различия между майскими значениями (половодье; река – единый водный объект, ЭОВ не существует) и июльскими значениями (обособление плеса; фаза существования ЭОВ) выражены весьма существенно. Минерализация в зоне плеса весной достигает 576 мг/л при жесткости воды 4,82 мг*экв/л; минерализация плеса летом (на стадии ЭОВ) достигает 1022 мг/л при жесткости воды 6,73 мг*экв/л.

В целом диапазон колебаний концентраций растворенных веществ больше в реке, чем в ЭОВ. Так, например, диапазон цветности в реке в период май – сентябрь 2013 г составил 29 – 70 градусов, в то время, как в пределах ЭОВ цветность изменялась от 29 до 58 градусов. Исключение составляет фосфор общий (рис. 1.).

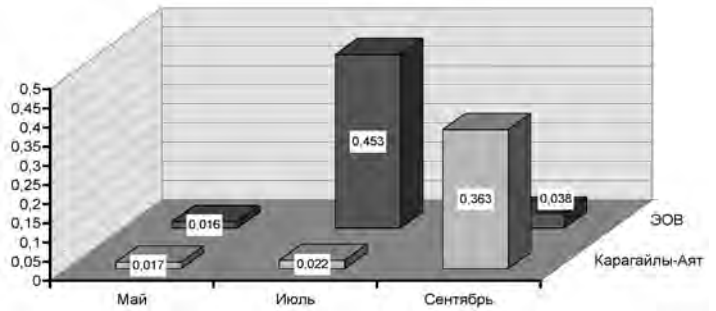


Рис. 1. Распределение фосфора общего по гидрологическим сезонам в ЭОВ и р. Карагайлы-Аят, мг/л

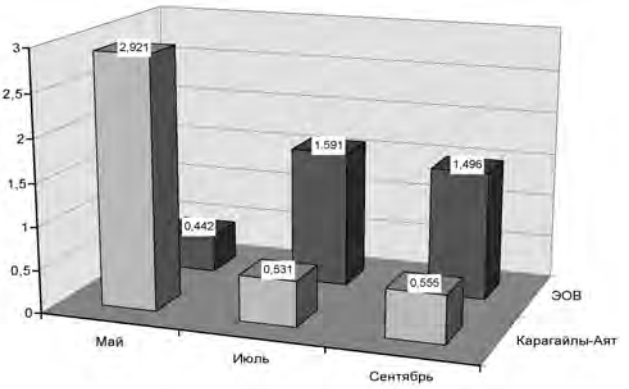


Рис.2. Распределение азота минерального по гидрологическим сезонам в ЭОВ и р. Карагайлы-Аят, мг/л

Таким образом, обнаружены значимые различия химического состава вод реки и ЭОВ в период их сезонного обособленного существования.

Сентябрьские данные 2013 года нетипичны для ЭОВ и реки Карагайлы-Аят в целом, так в августе по реке прошли аномально высокие паводковые воды.

Наводнение в Карталинском районе

В среду 7 августа 2013 года из-за проливных дождей поднялся уровень рек Караталы-Аят и Карагайлы-Аят (на 2 м и 2,5 м), вследствие чего произошел прорыв плотины «Попов брод», и вода хлынула на улицы города Карталы. Буквально в считанные минуты улицы превратились в реки. Был объявлен режим ЧС. Проводилась эвакуация пострадавших от наводнения жителей района, которые были временно размещены в общежитии.

Рис. 3. Наводнение в г. Карталы

По данным метеорологов, в течение двух дней – 6-7 августа, на территории Карталинского муниципального района выпало 54,2 мм осадков (месячная норма средних многолетних значений на август 42 мм).

В Карталинском районе наводнением было повреждено 1257 дворов, из них 238 были затоплены. Потоком воды были размыты дороги, разрушены мосты, пострадали подусадебные участки. Огромное количество посевов было уничтожено, погибло много скота, для вывоза мертвых животных были выделены машины. На борьбе со стихией было задействованы 48 единиц техники, и свыше 250 человек. Вблизи поселка Великопетровский вода прошла поверх моста. В поселке Елизаветопольское размыло дорогу.

Город Карталы оказался отрезан от других больших городов

Рис. 4. Наводнение в г. Карталы (затопленная дорога)

18 августа была прекращена подача воды в дома, причиной стало резко ухудшившееся качество поступающей со скважины воды. Тревогу вызвала возможность смешения поверхностных и грунтовых вод. Позже было отмечено, что вода, подвергнутая хлорированной обработке, признана пригодной для питья.

На берегу реки Карагайлы-Аят (в месте расположения ЭОВ) располагается зона археологических раскопок «Каменный амбар»; после прорыва плотины, работы были прерваны, археологам пришлось спешно эвакуироваться с места

затопления. После спада вода одному из авторов статьи приходилось бывать на этом месте: на земле остались некоторые вещи полевого лагеря и бытовой мусор, (мусорные ямы не были закопаны, вследствие чего мусор был потоком воды вынесен на поля).

Вода размыла берега реки, местами образовались овраги и промоины.

Библиографический список

1. Захаров С.Г. К вопросу о классификации озер и озеровидных водоемов/Известия Русского географического общества, 2002, т.134. вып.3. с.25-27.
2. Калишев В.Б., Андреева М.А. Реки Челябинской области – Челябинск, «Абрис». 2013. 152 с.

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

МЕНГИРЫ – ГРАНИ КАМНЯ

Мусатов В. А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Менгиры – вертикально стоящие камни, одна из волнующих загадок былых цивилизаций. Из глубины веков дошли до нас эти каменные исполины, немые свидетели человеческих судеб (рис.1).

Менгиры – практически все словари дают сходное определение данного образования. Так, БСЭ трактует менгиры, как простейший вид мегалитических сооружений, состоящий из одного блока камня, вертикально вкопанного в землю. Менгиры достигают высоты 4–5 м и более (крупнейший менгир высотой 20 м весит около 300 т, находится во Франции). Иногда менгиры составляют длинные аллеи (г. Карнак, Франция) или расположены по кольцу. По-видимому, менгиры имели **культовое значение**. Больше всего менгиров в Северо-Западной Европе, встречаются также в Азии и Африке. На территории России менгиры распространены в ряде районов Сибири.

Рис. 1. Курганное погребение Тагарской цивилизации

Касаемо назначения менгиров, словари так же весьма единообразны. Указывая на различные варианты назначения менгиров (ритуальное ограждение, символика центра, ритуалы плодородия, фаллические символы) в итоге озвучивают – менгиры могли использоваться для самых различных целей, которые на сегодняшний момент неизвестны и, возможно, уже не будут определены.

Традиция устанавливать вертикальные камни не является исключительной для древних народов, она проходит через все времена и этносы вплоть до наших дней. Невооруженным глазом видно, что менгиры четко разделяются на три группы. Первая группа – это одиночные менгиры или локальные группы из нескольких камней. В этой группе отмечаются самые высокие камни, практически все камни имеют следы обработки. На камни нанесены различные символы и изображения, более того, многим камням придан антропоморфный или зооморфный облик. Несомненно, что камни данной группы являются носителями некой информации (пограничной, культовой, календарной и др.). Вторая группа – камни расположенные в пределах погребений, выполняющие роль части погребального ритуала (по сути, эти камни так же являются информационными носителями). И, наконец, третья группа – менгирные поля, самая объемная и самая загадочная. Именно камни этой группы нас больше всего интересуют. Менгирные поля – участки местности, как правило, линейно вытянутые, протяженностью до нескольких километров (Хакасия, Карнак) на которых расположены сотни и даже тысячи вертикально стоящих камней (рис. 2, 3).

Рис. 2. Менгирные поля Минусинской котловины

Рис. 3. Менгирные поля на полуострове Карнак, Франция

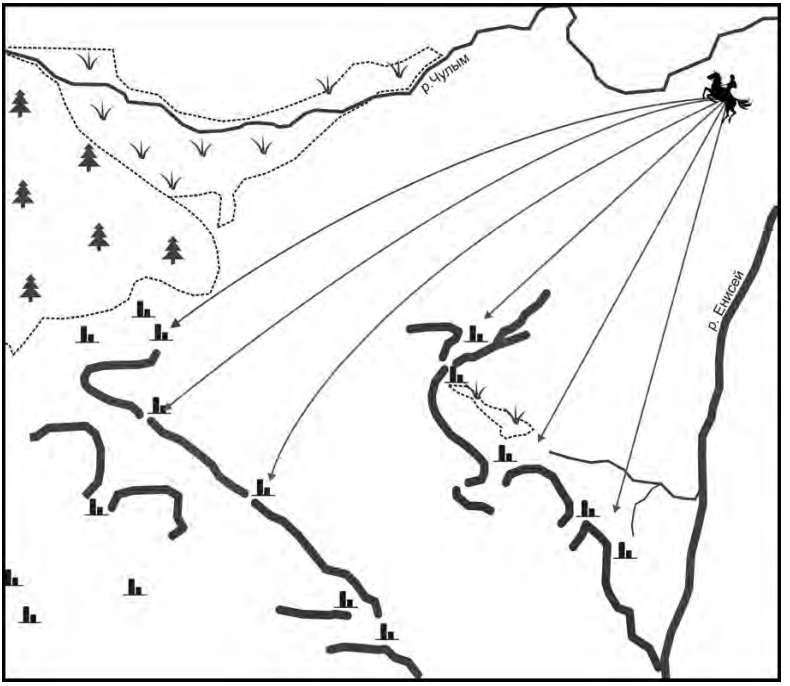


Рис. 4. Схема размещения менгирных полей
в северной части Минусинской котловины.

Автор на протяжении нескольких лет исследовал менгирные поля в Минусинской и Тувинской котловинах, т.е. в местах, где они наиболее ярко представлены. Используя опыт этих наблюдений и не привлекая лишних сущностей, попытаемся отметить свойства, присущие менгирным полям:

1. Все менгирные поля расположены в пределах степных и лесостепных ландшафтов;
2. Камни в пределах менгирных полей имеют плоскую форму и плоскостями выставлены во фронтальную линию (или линии);
3. Все камни в целом имеют сходные размеры (примерно по грудь среднего человека). Больше всего по форме камни напоминают римские щиты.
4. В горной местности (район исследований) все менгирные поля расположены в межгорных проходах (рис. 4);
5. В равнинной местности (рис. 3) менгиры выстроены в одну линию, отделяя полуостров от материка;
6. Фронтальная линия менгирных полей перпендикулярна направлению прохода.

Перечисленные свойства настолько очевидно указывают на назначение менгиров, что, вероятно, поэтому, их назначение оставалось незамеченным. Основной костяк армии Тагарской цивилизации (строителей менгирных полей в Хакасии) составляли пехотинцы. При ведении боевых действий пехота была практически беззащитной перед вооруженной конницей в степях Минусинской котловины. В менгирном поле беззащитным становился всадник. Радиус движения пехотинца вокруг менгира намного меньше, чем радиус движения всадника. Достаточно сделать два шага, чтобы оказаться у всадника за спиной. Сам по себе менгир является высокоэффективной защитой от стрел всадников (основного оружия того времени), т.к. менгир представлял собой надежный щит, за которым можно было и спрятаться, и безопасно вести прицельную стрельбу. Размещение менгиров группами и в несколько линий было намного эффективней размещения в одну линию. Всадника, попавшего в менгирное поле, ожидала опасность со всех сторон. Показательно оружие тагарского пехотинца: это лук, чекан на длинной рукояти и кинжал. Лук – для ведения дистанционной стрельбы из хорошего укрытия, чекан –

для удара в спину всадника с целью сбросить его с коня и кинжал – для упавшего всадника. Прицельная стрельба, работа чеканом, неожиданно натянутая веревка между менгирами, очевидно, не исчерпывают приемов ведения боя в менгирном поле.

Менгирные поля могли использоваться для охоты на крупных копытных животных, но их основное значение, все-таки – оборона от вражеской боевой конницы. Именно в этом качестве менгиры приобрели мощное символическое значение защиты, которое использовалось в тагарских погребениях. Вокруг тагарских курганов всегда ставили менгиры (рис. 1). Менгиры использовались в погребениях, как наиболее яркий символ защиты (мы до сих пор в качестве памятников ставим танки и пушки).

Итак, менгирные поля – высокоэффективные и долговременные системы обороны при борьбе с вражеской конницей.

Менгиры, воистину, камни, стоящие между жизнью и смертью.

Библиографический список

1. Вадецкая Э.Б. Археологические памятники в степях Среднего Енисея. Л.: 1986. 180 с.

АРКАИМ – ОПЫТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ

Мусатов В. А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Южный Урал, Страна городов, Аркаим. Из (20?) известных памятников Страны городов, Синташта и Аркаим являются наиболее изученными. Остальные памятники исследованы весьма поверхностно, но достаточно для понимания их исторического и функционального единства. По Синташте (давшей название данной археологической культуре) опубликованы материалы археологических исследований [1]. По Аркаиму опубликованные материалы носят разрозненный и выборочный характер.

Аркаим – трудно найти археологический памятник, создавший такой общественный резонанс. Десятки научных статей и сотни популярных, вкупе с природной привлекательностью этого места создали настоящий историко-

культурный феномен под общей аурой – Аркаим. В нем удивительным образом переплелись научные исследования, общественное восприятие, эзотерические воззрения в попытке ответить на самый древний вопрос о сущем – кто Мы? откуда Мы? куда Мы идем?

Не один десяток лет продолжаются исследования Аркаима, но и сегодня мы весьма далеки от понимания особенностей данной археологической культуры. И сегодня самые простые вопросы не имеют однозначных ответов. Какова численность населения?, почему столь беден культурный слой?, где мусорные кучи?, где погребения? и так далее. Без ответов на эти вопросы не сложить мозаики понимания общества Страны городов.

Всестороннее изучение Страны городов далеко выходит за рамки чисто археологических исследований. Здесь работали ученые различных научных направлений. Вот и автору удалось поработать на Аркаиме, Берсуате, Аланском, Кизильском, изучая особенности голоценовых отложений, ландшафтную структуру, особенности геоморфологии и гидрографии. В различных участках Страны городов проводились наблюдения над ландшафтной структурой природных комплексов, трансформацией ландшафтов и их биологической продуктивностью. Эти исследования, а так же работы других авторов легли в основу схемы, с помощью которой, мы попытаемся ответить на выше перечисленные вопросы. Предлагаемые историко-природные реконструкции не претендуют на роль окончательных, а публикуются лишь в плане научной дискуссии.

Палеогеографические особенности. Палеоклиматические реконструкции в целом сходятся в том, что климат эпохи Синташты сходен с современным. Отмечается только меньшая сумма годовых осадков и более высокая континентальность климата.

Для понимания вопросов жизнеобеспечения жителей той эпохи для нас гораздо важнее рассмотреть особенности и динамику ландшафтной структуры территории. Существенные климатические изменения в течение голоцена в совокупности с высокой геоморфологической изменчивостью привели к глубокому взаимопроникновению лесных и степных комплексов. В результате, сложилась сложная, мозаичная структура ландшафтов, включающая помимо современных зональных, интрозональные и реликтовые участки. В целях вы-

яснения временной динамики природных комплексов, в течение ряда лет, автором проводились палеогеографические исследования, в том числе отбор стратиграфических колонок (методом ударной трубки) голоценовых отложений в различных частях территории, в том числе и на поселениях. Аркаим – 5 колонок, Берсуат – 1, Алланское – 1, Кизильское – 2.

Начало голоцена характеризуется полной перестройкой гидрографической сети на Восточном склоне Южного Урала. В основании стратиграфических колонок озер и озерно-аккумулятивных котловин лежит мощная пачка хорошо дифференцированных аллювиальных песков позднего триаса. Активизация неотектонических движений и существенные климатические изменения в этот период привели к трансгрессиям морских бассейнов и перехвату стока рек. Как следствие, на территории сформировалось большое количество озер. В северной части Восточного склона Южного Урала большая часть озер сохранила свой облик до настоящего времени. В южной же части, благодаря более высокой скорости процессов седиментации, на месте озер сформировались озерно-аккумулятивные равнины. Существенную роль в генезисе этих равнин сыграл и спуск озерных водоемов в результате формирования поверхностного стока (снижение порогов стока). В первоначальном виде (черты олиготрофии) озера просуществовали до середины голоцена. Озерные отложения того времени в виде пачки (мощность до 5 метров) однородных сапропелево-диатомовых глин хорошо читаются в основании стратиграфических колонок на Аркаиме, Берсуате и Аланском. Конфигурация этих озерных комплексов фиксируется участками реликтовых побережий, окаймляющих современные озерно-аккумулятивные равнины.

Аридизация климата в бореале привела к прекращению транзитного стока и на месте уже заполненных (практически до порога стока) озерных котловин, сформировались солоноватые и соленые мелководные озера. Их отложения хорошо читаются в виде пачки тонкодисперсных минеральных охристых глин. Происходила дальнейшая седиментация.

В суббореале (время, которое нас интересует) климат стал более гумидным. Повышение влажности и тектонические деформации озерных котловин (р. Б.Караганка врезается в озерные отложения на 6 м, а меженный урез находится на 3,5 метра ниже поверхности равнины) привели к появлению транзит-

ного стока и формированию речных русел в пределах озерно-аккумулятивных равнин. Об исключительной молодости речных комплексов (в пределах озерно-аккумулятивных равнин) говорит полное отсутствие даже низкой поймы. То, что можно принять за низкую пойму, на поверку оказывается результатом русловых оползней (рис 1). В то же время на участках с другим рельефом имеются фрагменты врезанных каньонообразных долин, имеющих плейстоценовый возраст. Характерная особенность – явное несоответствие денудационной морфоскульптуры современным русловым процессам, позволяет отнести эти участки к реликтовым (Рис 2.). Фрагментарно унаследованный характер речных долин является особенностью почти всех рек Восточного склона Южного Урала. В пределах озерно-аккумулятивных равнин, которые фрагментарно отмечаются по всей степной территории Восточного склона Южного Урала, и формировался тот вид ландшафта, который имеет для нас ключевое значение – все поселения расположены именно здесь.

Рис.1. Участок русла р. Б. Караганка с фрагментами русловых оползней.

Рис. 2. Участок русла р. Б. Караганка
с фрагментами реликтовой русловой морфоскульптуры.

Ландшафты озерно-аккумулятивных равнин. Данный вид ландшафта представлен плоскими фрагментами аккумулятивных участков площадью от 1 до 10 кв.км в составе современных речных долин на территории денудационной равнины (Зауральский пенеплен). Примечательно разнообразие четвертичных отложений, от аллювиальных позднеплейстоценовых песков до современных озерных и болотных. Распространение отложений в плане характеризуется сложной мозаичной структурой. Существенно различаются и характеристики стока, от транзитных русловых до многочисленных западин с полным перехватом. Все это привело к формированию сложной фациальной структуры. Отмечаются все виды фаций аквально-территориальной сукцессии. В настоящее время растительность подверглась сильным антропогенным изменениям, но в суббореале на этих участках широкое развитие получили уремы (древесно-кустарниковые леса). Леса из тополя, ивы, ольхи и осины с многочисленными кустарниками чаще были приурочены к выходам обводненных песчаных отложений. Появление уремов в суббореале подтверждается массовым появлением кабана, который ранее на этих территориях не отмечался [5]. Участки, приуроченные к урезам воды, в плане растительности были пред-

ставлены камышом, тростником, рогозом, различными осоками. Участками были распространены высокотравные и злаково-разнотравные луга, а так же кустарниковые (дерезниковые) фации, представленные зарослями караганы, спиреи, вишни, миндаля с участками лугового разнотравья. В целом, данный вид ландшафта относится к экосистемам высокой биологической продуктивности (2 класс продуктивности, 1-2 кг на кв. м в год), биологическая продуктивность других ландшафтов северной степи значительно ниже.

Ландшафты овражно-балочной сети. Древесная растительность овражно-балочной сети придавала северной степи лесостепной облик. Такие фрагменты сохранились до наших дней в верховьях реки Суундук. Они были представлены сосново-лиственичным редколесьем и березово-осиновыми колками, а в травостое злаково-разнотравными лугами. Структура ландшафта отличается мелкоконтурностью – широкий спектр местообитаний. Широкий спектр фациальных выделов – характерная особенность ландшафтов территории, так как в пределах денудационно-цокольной равнины даже плакорные участки представлены волнисто-увалистым и увалисто-холмистым рельефом.

Степные фации отличаются существенным разнообразием. Для травостоя луговых степей подножия склонов и склонов северной экспозиции характерны: ковыль красивейший, ковыль красный, мятлик степной, типчак и разнотравье (звездчатка злаколистная, земляника зеленая, незабудка душистая, порезник средний и др.).Для разнотравно-ковыльных степей, развитых на плакорных и выровненых участках, характерно преобладание ковыля красноватого, Иоанна, красивейшего,которые, наряду с типчаком и тимофеевкой степной образуют основной фон. В составе разнотравья отмечаются лапчатка распростертая, тысячелистник обыкновенный, шалфей остепненный, различные виды полыни. На склонах южной экспозиции и выходах горных пород развиты каменистые степи со своим специфическим набором флоры. Солонцы и солончаки, реликтовые сосновые боры в меньшей степени могут использоваться как пастбища.

В целом необходимо отметить, что территория обладала значительными пастбищными ресурсами, где имели место пастбища с высокой биологической продуктивностью.

Убедившись в наличии пастбищных ресурсов и кратко оценив их характер, необходимо разобраться с технологией выращивания скота. Для решения

этих задач был проведен подбор территорий – географических аналогов территории исследований. Среди выделенных территорий нас интересовали те, где сохранились формы архаичного ведения скотоводства: полукочевой способ выпаса скота, отсутствие заготовки кормов, смешанный состав стада (предполагаемый этнографический аналог). Выбор пал на межгорные котловины хребта Западный Тану-Олу (западная часть территории республики Тыва), куда автором и были организованы две экспедиции.

О психологии архаичных скотоводов написано довольно много, это и библейские тексты, и описание жизни масаев, и даже европейские "Воловьи лужки" Карела Чапека. Общение с пастухами в Тыве лишний раз убедил нас в том, что: смысл существования вращается вокруг стада, самое страшное преступление – кража скота, самый выдающийся подвиг – кража скота. Нарушение незримых границ выпаса скота (которые формировались еще в родовых отношениях) кончается тем, о чем тувинские пастухи молчат.

Основные особенности разведения скота в Тыве.

Единство территории выпаса скота. Все участки, выступающие как пастбища, незримо поделены между семьями скотоводов. Это деление своими корнями уходит к далеким предкам (об этом говорят все пастухи). Как правило, это обособленные межгорные долины, где в зависимости от состава семьи имеется несколько летовок и один или два зимника. Такие, незримо закрепленные пастбища тувинцев, имеются даже на территории Монголии (хр. Бора-Шеи). Площади и продуктивность имеющихся пастбищ, несомненно, лимитирует объем стада, этот фактор и определяет расстояние межу летовками и зимниками, даже в пределах одного семейного выдела. Современный рост потребности в товарном производстве в пределах закрепленных выделов, порождает жесткую деградацию пастбищ, использование для выпаса малопригодных горных участков, пограничные конфликты. Размещение летовок и зимников определяется балансированием между емкостью пастбищ и наличием водопоев.

Состав стада. Лошади от 10 до 30%, чем выше в горы, тем процент лошадей в составе стада меньше, но не менее 10%. Остальная часть делится в пропорции: козы – 60%, КРС – 40%. В горных долинах, где сохраняются снежники, это сарлыки, в более низких долинах – коровы. Мелкий рогатый скот в Магур-Аксынском кожууне очень напоминает своего дикого предка – сибир-

ского козерога. На зимниках стадо собирается вместе, в течение лета стадо разделяют, более молодым пастухам достаются лошади и КРС, пожилым – козы. Козы и КРС пасутся практически сами, собаки используются редко. С лошадьми всегда работают пастухи. С отделенным стадом коз всегда остаются несколько коров и лошадей (транспорт и молочные продукты). Приведем несколько примеров.

Семья 8 человек (два активных пастуха), одна летовка на платообразном участке у перевала Коге-Дава. Сарлыки – 60 голов, козы – 112 голов, лошади – 30 голов.

Семья – 10 человек (в т.ч. – 4 активных пастуха), размещение на трех летовках. Долина реки Саглы. Козы -110 голов, коровы – 60 голов, лошади – 30 голов.

Семья 11 человек (4 активных пастуха), одна летовка (высокогорный альпийский луг, подножие г. Мангун-Тайга): Сарлыки – 80 голов, козы – 200 голов, лошади – 15 голов.

Семья 12 человек (5 активных пастухов) четыре летовки в долине р.Бора-Шеи. Коровы -110 голов, козы – 108 голов, лошади – 48 голов. Всего было обследовано 15 хозяйств.

Постройки жизнеобеспечения.

Юрта. Начиная с древнейших времен – основной дом скотовода. Скотоводы Тывы в любую погоду предпочитают жить в юрте. Имея капитальное, отапливаемое помещение в зимнике, резервируют его для работ по уходу за скотом, сами же ночуют в юрте, даже в сильные морозы. Описаний юрты довольно много, повторяться не будем, отметим только, что юрта неотъемлемая часть жизни при отгонно-пастбищном животноводстве.

Летник. Состоит из нескольких (до пяти) круглых загонов диаметром от 10 до 30 метров. Загон обнесен изгородью из 3-4 метровых жердей (в западной Тыве – это лиственница). Практически всегда строится одно помещение с навесом, площадью от 100 до 200 кв.м. На крыше, естественно, сушится кизяк. Стены конструкции собраны в паз, поэтому при необходимости легко разбираются, но места летовок меняются редко (лимитированное водоснабжение).

Зимник. Самое капитальное и объемное сооружение скотоводов. (Рис 3). Зимник состоит из нескольких помещений площадью 100 – 150 кв.м. Помещения имеют прямоугольную форму и в зависимости от вида скота разделены перегородками. Как правило, существует помещение с навесом площадью 150-200 кв.м и прямоугольный загон или два загона площадью до 1000 кв.м. В состав зимника входит закрытое, отапливаемое помещение с полом площадью 10-16 кв.м. Срубные жилые конструкции составляют не более 10% от строительных конструкций зимника. Если позволяют природные условия, в одном из помещений зимника устраивается колодец. В условиях западной Тывы такой зимник особенно ценен. Рядом с колодцем устраивается печь для нагрева воды. Состояние зимника поддерживается регулярным летним ремонтом и подготовкой кизяка. В течение лета скот в зимнике не содержится. К тому свои причины. Место для устройства зимника тщательно выбирается (в настоящее время все эти места распределены) – это зимние пастбища. Под зимние пастбища выбираются участки максимальной продуктивности, желательно наличие высокотравья и кустарников (лучшая доступность корма и отсутствие наста). Летом эти участки оберегаются от стравливания. Если какой-то пастух запустил стадо на чужой зимник, то это причина очень серьезного конфликта. Посещение зимников, работа с пастухами и расчеты поголовья позволили выявить нормы площади на единицу поголовья. Лошадь – 8 кв. м, корова с приплодом – 5 кв. м, корова – 3,5 кв .м, коза с приплодом – 1,5кв.м, коза, овца – 0,7 кв.м. Современные (фермерские) нормы несколько выше.

Рис. 3. Зимник. Долина реки Саглы, западная Тыва.

Насколько технологии отгонно-пастбищного животноводства современных скотоводов Тывы отличаются от технологий наших далеких предков? Ответить на этот вопрос нам помогут материальные свидетельства, сохранившиеся от древних скотоводов. Одно из таких свидетельств – Боярские писаницы в Хакасии. Связываются они с позднетагарской культурой и датируются первым столетием до нашей эры [3]. Фрагменты изображений на Боярских писаницах говорят сами за себя (Рис 4.). "Изображение на Большой Боярской писанице требующих сезонных перекочевок стад оленей, а также зимних и летних жилищ, свойственных народам, ведущим отгонное или полукочевое хозяйство, позволяет сделать некоторые выводы относительно образа жизни позднетагарских племен. В связи с ограниченностью пастбищ в речных долинах и местах расположения неподвижных зимников древним скотоводам приходилось перегонять стада летом на горные луга. Таким образом, они сохраняли корм для скота на зимний период, когда ветер обнажал на отрогах травянистую растительность, что создавало возможность содержания скота на подножном корму круглый год" [3]. Подтверждаются положения о характере зимников и многочисленными этнографическими примерами.

Рис. 4. Сегодня, как на изображении Боярской писаницы,
юрта рядом со срубной конструкцией. Западная Тыва.

Из всего выше сказанного можно сделать выводы:

Ключевым сооружением при отгонно-пастбищной технологии скотоводства является зимник, это самое капитальное и долговременное строение.

Жилые срубные помещения на зимнике имеют небольшие размеры и занимают не более 10% площади всех строений.

Зимники располагаются на самых высокопродуктивных угодьях, где летний выпас скота не допускается.

В теплый период стадо делилось на несколько частей и отгонялось на летние пастбища (летовки). Это позволяло сбалансировать пастбищную нагрузку и тем самым повысить биологическую продуктивность стада.

Основным видом жилья для человека является юрта, или схожая с юртой форма мобильного дома.

Вернемся на Южный Урал. То, что жители Страны городов были скотоводами не вызывает сомнения. Занимались они отгонно-пастбищным скотоводством, кочевые скотоводы капитальных строений после себя не оставляют. Рассмотрим этот вопрос на примере Аркаима. В основе жизнеобеспечения жителей Аркаима лежала мясо-молочная продукция, получаемая в результате эксплуатации смешенного (по составу) стада [4]. Роль других источников питания была незначительной. Эксплуатация стада разбивалась на два технологических цикла: зимовка и отгонный выпас. Ключевое значение имела, конечно, зимовка, поскольку именно она привязана к фиксированному местообитанию, имеющему конкретный биопродуцентный потенциал. Для Аркаима это азональная озерно-аккумулятивная равнина, расположенная вокруг поселения, так же ее называют Аркаимской долиной. Как уже говорилось выше, фации этого участка отличаются достаточно высокой биологической продуктивностью. Интересная особенность – затрудненная пастбищная эксплуатация данного участка летом в силу высокой обводненности (топкие места), наличие лесов, кустарников и высокотравья (затрудненный контроль стада при выпасе). Зимой эти трудности снимаются, а накопление первичной биомассы в течение лета и ее относительная доступность зимой делают эти участки привлекательными в качестве зимних пастбищ. Поселение расположено практически в центре данного выдела, площадь которого составляет около 3000 га, что позволяет уверенно проводить дневной выпас

скота и эффективно использовать всю территорию долины. Оценим биопродуцентный потенциал Аркаимской долины в качестве зимнего пастбища. Для этого используем понятие допустимой пастбищной нагрузки (ДПН = У/П*Т) где:

У.-Урожайность. Урожайность на данных участках, в хорошо увлажненный год, может достигать 120-150 центнеров\га, в засушливый снижается до 60 центнеров\га. В среднем, эта величина составляет 100 ц/га. При зимнем выпасе эта величина существенно снижается за счет использования консументами 1-го порядка дикой фауны, за счет уменьшения доступности (наледи, наст) и составляет не более половины от первоначальной. Но величина в 50 центнера с гектара соответствует летнему выпасу в ковыльно-разнотравной степи.

П. – Потребление. В расчетах потребления поголовье приводится к условным единицам КРС и составляет 0,6 центнера за сутки.

Т. – Период выпаса, в наших условиях составляет не менее 180 дней.

Полученный коэффициент ДПН равен 0,46. Это означает, что на данном участке, площадью 3000 га, гарантировано может перезимовать стадо в 1400 условных КРС. С учетом повышенной нагрузки (негативные последствия которой компенсируются во влажные годы) до 1500 условных КРС.

Дома Аркаима. На наш взгляд этот вопрос очень лаконично и в то же время очень точно раскрыт в работе Федора Петрова [6]. Нам бы хотелось уточнить некоторые детали. Дома имели прямоугольную форму площадью 100-200 кв.м и одну или две печки с площадью излучения не более 10 кв.м. Давайте вспомним – русская печь имеет площадь излучения около 9 кв.м и инерционность в виде четырех кубов обожженного кирпича и ее гарантировано хватает на обогрев стандартного дома размером 5 на 6 метров. При строительстве дома 6 на 10 метров строится вторая печь (обогревающая) с площадью излучения 8 кв.м. Таким образом, 17 кв. метров излучающей поверхности при высоком уровне теплозапаса для дома в 60 кв. метров капитальной срубной конструкции. В нашем случае – пусть 10 кв. м излучающей поверхности для дома в 120 кв. метров засыпной (6) конструкции, без фундамента с земляным полом. В таком доме температура вряд ли будет отличаться от температуры на улице, разве что рядом с печкой. Данное помещение не соответствует понятию «дом» по главному критерию (тепло-

обеспеченность) и домом в принципе называться не может. Второй аспект – наличие колодца в каждом доме остается то же совершенно непонятным, это большие затраты и большие теплопотери. Даже при количестве проживающих в 15 человек, достаточно одного колодца на десяток домов. Наличие колодца объясняет проживание 50 человек, но так как мы уже знаем, что в этом доме жить невозможно, придется нам искать другой источник водопотребления или другое функциональное назначение. И еще один немаловажный момент – деление дома перегородками на участки, которые в народе называют – стайки. В разных этносах, в разных временных срезах мы не найдем домов подобной конструкции, но с глубокой древности до наших дней все помещения для зимнего содержания скота устроены именно так. Это и форма и площадь, теплоизоляционный слой на полу, высокое водопотребление, режим терморегуляции и, конечно, перегородки без которых не обойтись ни одному скотоводу. А плановое размещение? Одна магистральная улица, все загоны с одной стороны, открытая дверь загона перекрывает магистральную улицу и все это на минимальной площади – идеальная конструкция для разделения и выгона скота. Один продвинутый фермер срисовал план Аркаима и долго удивлялся – насколько все идеально продумано: это и конусообразный вход, и рациональность размещения, и возможность бесперебойного водоснабжения. Он еще долго удивлялся, глядя на этот план и это было убедительно. А горшки? Анализируя поднятую на Аркаиме керамику, Ф. Петров отмечает [6] малое ее количество и, что самое интересное, преобладание сосудов большого объема (до 30 литров), а это и есть те емкости, которые необходимы для работы со скотом. Поилка, подойник и возможно сосуды для запаривания корма молодняку.

Еще один интересный факт. Известно, что древние, устраивая погребение усопших, часто снабжали покойника атрибутами земной жизни, вплоть до человеческих жертвоприношений. Часто само погребение являлось моделью земного жилища. Один из курганов детально изучен [2], это Аржан 1. Его даже связывают с Синташтинской культурой. На самом деле сходство поразительное (Рис 5.). Отмечены на нем и жертвоприношения. Как вы думаете, что лежит в многочисленных помещениях, окружающих усыпальницу? Правильно – скот!

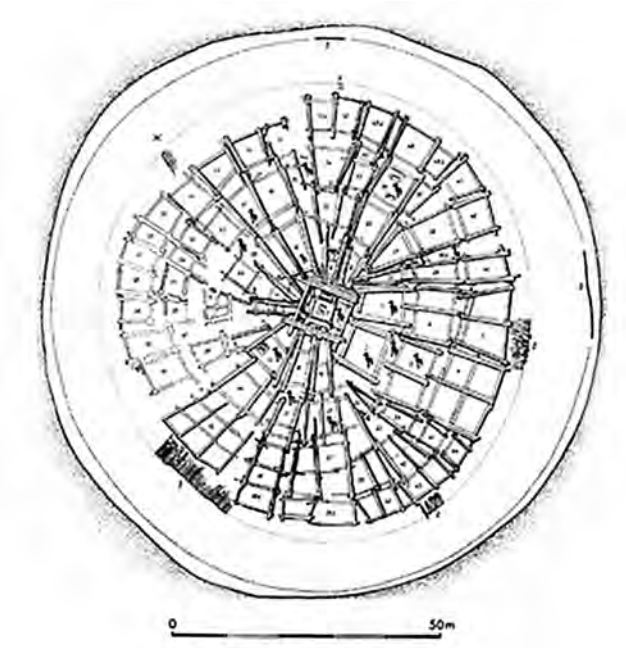


Рис. 5. Схема кургана Аржан 1.

Вопрос о фортификационном значении поселений Страны городов много дискутировался и в целом закончился отрицанием оного. Но согласитесь, есть одна особенность (причем у всех поселений) которая возвращает нас к этому вопросу – это замкнутый периметр. При раскопках на Берсуате, автор наблюдал две очажные ямы на внешней стороне входа на поселение, судя по углям, огонь горел там очень долго. Зачем у самого слабого места укрепления (вход) ставить маяки? Свои и так не заблудятся, а чужие сразу найдут. Но костры горели, значит, война была! Дело в том, что в том мире человек был не единственным консументом второго порядка. Высокое мастерство скотоводов (а оно, судя по всему таким и было) через консументов первого порядка замыкает на себя практически всю биологическую продукцию и порождает жесткий конфликт с хищниками дикой природы. Это война. Сегодня в Тыве скотоводы занимают все горные пастбища (включая неудобные) о чем уже говорилось, не оставляя шансов сибирскому козерогу. В Магур-Аксынском кожууне пастухи укрепляют стены, строят ловушки (то есть строят фортификационные соору-

жения) против своего самого страшного врага – снежного барса, которому стало нечего кушать. Из разговора с пастухами: "Так дальше пойдет – придется объединятся на зимниках – легче защититься!". На Аркаиме это, конечно, волки и медведи, их поголовье существенно увеличилось к концу голоцена [5], но и учитывая наличие уремов, зарослей тростника и диких кабанов, можно предположить наличие хищника и пострашнее, который в отличии от волка имел территориальную привязку. Это тигр. В низлвьях Амударьи он отмечен даже во второй половине XIX века. Так что функцию фортификации (пусть специфическую) Синташтинские поселения имели.

Но вернемся к нашим 1500 КРС. Имея информацию о составе поголовья стада на Аркаиме, [4] принимаем следующие данные: лошади – 10%, КРС – 50%, МРС – 40%. При помощи коэффициентов переводим наши условные 1500 КРС в поголовье комплексного стада – 1875 голов, из них: лошади – 188 гол., КРС – 938 гол., МРС – 750 гол. Используя наблюдения за технологиями отгонно-пастбищного животноводства в Тыве, констатируем,что для управления таким стадом понадобится 15 – 20 активных пастухов. По составу семей (в Тыве) соотношение активных пастухов к остальным членам семей примерно 1:4, даже при наличии товарного производства живут очень бедно (хотя это весьма относительно). В условиях Аркаима все производство замкнуто на общину и, учитывая накопительный характер добавочного продукта, принимаем соотношение как 1:8. В условиях отсутствия технологий влияния на первичную продуктивность, это соотношение очевидно предельное. Констатируем, что данное стадо может прокормить общину не более 160 человек. Этот показатель очень оптимистичен, поскольку 20 – 30 человек могут заняться сопутствующими работами – гончарное производство, ремонт и строительство, металлургия, но в условиях жесткого лимита.

Рассчитаем другим путем, через биологическую продуктивность стада. Для мясо-молочного стада убой составит 15%, для МРС – 30% в год. Убойный выход для КРС – 50%, для МРС – 40%. При массе единицы КРС в 300 кг, а МРС в 30 кг на выходе получаем 65 кг мяса в сутки. На фоне потребления молочных продуктов, сопутствующих продуктов (рыбная ловля, охота, собирательство) и, учитывая нерегулярность поступления, выходим на такую же цифру – 180 человек.

Что с размещением? Известно, что площадь помещений на Аркаиме составляет 10000 кв. м [6]. Тувинский опыт 10% отводит под технологические и жилые помещения. На Аркаиме хозяйство замкнутое, что означает наличие всех жизненно важных технологических циклов. Увеличим процент технологических помещений до 30%, что составит 3000 кв.м. Лошади – 188 голов умножаем на 8 кв. м – 1504 кв.м. Коровы – 3752 кв.м. МРС – 750 кв.м. Суммируем, получаем – 9000 кв.м. Совпадение очень близкое, учитывая что часть помещений всегда находится в ремонте.

Водопотребление. Лошадь за сутки выпивает до 50 литров. 20 лошадей которые содержатся в помещении в 160 кв.м потребляют за сутки 1000 литров воды, невозможно без колодца. Что касается канала соединяющего колодец с поддувалом печи, то за счет снятия температурной инверсии это устройство не позволит замерзнуть колодцу даже в сильные морозы.

Аркаим – высокотехнологичный зимник для содержания скота. На нем и рядом с ним (дешифрированное по аэрофотоснимкам но не подтвержденное археологически третье кольцо) проживало 160 – 180 человек, и содержалось стадо 1800 – 1900 голов. По основному технологическому назначению Аркаим функционировал только в зимнее время. Культурный слой являлся основным видом топлива.

На Аркаиме и других поселениях данного типа применялись высокоэффективные технологии выращивания скота, что привело практически к полной выработке биопродуцентного потенциала экосистемы. В этих условиях неминуемо рождается искусственное регулирование рождаемости (убитые младенцы). Аркаим является той отправной точкой, где человечество встало перед жесткой проблемой оптимизации потребления биопродукции. Именно здесь рождались пути, которые определили весь остальной ход истории – **это кочевое скотоводство и земледелие**.

Библиографический список

1. Генинг В.Ф., Зданович Г.Б., Генинг В.В. Синташта. Челябинск: Южно-уральское кн. изд., 1992.
2. Грязнов М.П. Аржан. Царский курган раннескифского времени. – Л.: «Наука», 1980.
3. Дэвлет М. А. Большая Боярская писаница,М.,1976.

4. Косинцев П.А. Костные остатки животных из укрепленного поселения Аркаим // Археологический источник и моделирование древних технологий. Челябинск, 2000.
5. Косинцев П. А., Гасилин В. В. Вековая динамика фауны крупных млекопитающих Южного Урала, Вестник ОГУ, № 12, декабрь 2008.
6. Петров Ф.Н. Поселение Аркаим в культурном пространстве эпохи бронзы // Приложение к альманаху «Дубненское наследие». Дубна, 2009. – 64 с.

ВКЛАД М. В. ЛОМОНОСОВА В КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Павлович Н. А.
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова г. Архангельск

До XVIII века северные территории находили отражение в основном на мелкомасштабных картах, охватывающих территорию всего Российского государства. Практически все карты имели иностранное происхождение, но были составлены либо по расспросным сведениям, либо на основе русских чертежей и карт, не сохранившихся до наших дней.

В XVIII веке начинается бурное развитие отечественной картографии, в том числе съемки и картографирование северных территорий Российского государства. Немалый вклад в этот процесс внес М.В. Ломоносов.

В 1758 г. М. В. Ломоносову было поручено возглавлять Географический департамент. Как руководитель департамента Ломоносов разрабатывал планы научных экспедиций, ставил перед ними задачи сбора экономико-географических сведений о России. Сведения собирались для составления «Атласа Российского». В 1758 г. он разослал «географические запросы» для сбора сведений о природе и экономике губерний, провинций, каждого поселения. И к 1764 г. в департаменте было собрано четыре тома ответов на «запросы», содержащие сведения почти о половине территории государства. Собранные материалы изучались перед совершением последующих экспедиций.

Деятельность Ломоносова была направлена на исправление и усовершенствование «Атласа Российского, состоявшего из девятнадцати специальных карт,

представляющих Всероссийскую империю с пограничными землями, сочиненной по правилам географическим и новейшим обсервациям, с приложенной притом генеральною картою Великия сея империи, стараниями и трудами Императорской Академии наук» 1745 г. (в литературе «Атлас Российский») [1].

Атлас содержал карты территорий Архангельской губернии – «Положение мест между городами Архангельском, Санкт-Петербургом и Вологдой», «Карта Мезеноского и Пустозерского уездов» (рисунок 1,2).

Рис. 1. Карта «Положение мест между городами Архангельском, Санкт-Петербургом и Вологдой» Атлас Российской. СПб, 1745 [1].

Атлас 1745 г. пользовался большим спросом до 1762 г. И даже печатался дополнительными тиражами. Атлас считался большим достижением русской картографии XVIII века, но и в нем оказалось много погрешностей.

На картах достоверно показана береговая линия Белого моря. Отчетливо выделен Двинской и Онежский заливы. Что касается полуострова Канин, то он показан островом с изображением рельефа центральных районов в виде беспорядочно расположенных горных хребтов. Полуостров очень сильно вытянут с севера на юг и имеет сильное сжатие в центральной части, в районе, где узкий пролив отделяет его от основной материковой части. Назван Канин как Канин Нос. По побережью намечены мысы и устьевые участки рек.

Рис. 2. «Карта Мезенского и Пустозерского уезда с ближайшими островами и уездами» Атлас Российской, представляющий Всероссийскую империю с пограничными землями. СПб, 1745 [1].

Рельеф материковой части Архангельской губернии не обозначен. В гидрографии следует отметить несоответствие реальной ситуации, например, река Пинега показана обширной самостоятельной речной сетью, протянувшейся с севера на юг и впадающей в Мезенский залив.

Практика хозяйственной деятельности феодального государства требовала детальной картографической информации о размещении природных и социально-экономических объектов в пределах небольших территорий отдельных владельцев – крепостных дач. Попытки генерального межевания в России предпринимались в течение первых десятилетий XVIII века, однако вплоть до 60-х годов они сталкивались с сопротивлением землевладельцев. Для проведения генерального межевания был разработан целый ряд инструкций и наставлений, которые явились частью межевых законов. При генеральном межевании помимо карт составлялись и детальные географические описания местности. Землемерам предписывалось создавать дальнейшие экономические примечания, в которых описывались особенности природы и хозяйства, не находящие отражения на планах и картах.

Большое внимание Ломоносовым уделялось вопросам организации картосоставления и качества карт, так в «Новом регламенте Академии» (1764) он

выдвинул идею систематического обновления географических карт через каждые 20 лет и предложил составлять формуляры карт.

М. В. Ломоносов был автором и участвовал в издании таких значительных картографических произведений как карты 1757, 1764 гг, «циркумполярные» карты и первого русского учебного глобуса (1750 – 60-х гг).

По инициативе М. В. Ломоносова была организована арктическая экспедиция, целью которой являлось проникнуть вглубь Северного Ледовитого океана, достичь полюса и пройти в Тихий океан. Этой экспедиции посвящено сочинение М. В. Ломоносова «Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океанам в Восточную Индию», 1763 (рисунок 3) [5].

Начальником экспедиции 1765 г. был назначен В. Я. Чичагов. 9 мая 1765 г. три судна покинули Кольский залив. Встречая по пути непроходимые льды экспедиция 20 августа вернулась обратно. Несмотря на то, что экспедиция не достигла главной цели, она является важным этапом в освоении Севера. В ходе экспедиции проведены океанографические и метеорологические наблюдения.

Рис. 3. Карта Северной полярной области, составленная М. В. Ломоносовым, приложенная к «Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океанам в Восточную Индию», 1763 [5].

В 1765 г. М. В. Ломоносов отходит от руководства Географическим департаментом, но его идеи нашли отражения в деятельности Академических экспедиций 1768 – 1774 гг. и 1781 – 1785 гг., под руководством членов Российской академии наук: П. С. Паллас, И. И. Лепехин, С. Г. Гмелин и др. На основе этих работ Географический департамент изготовил свыше 250 карт и планов.

После 1775 года составление уездных планов проводилось уже главным образом в форме специальных атласов; была также начата разработка губернских межевых атласов, появление которых связано с губернской реформой 1775 года [6, с. 57]. В каждой губернии была введена должность губернского землемера, открывались чертежные при губернских правлениях, а также назначались уездные землемеры в каждом уезде. В связи с этим в 1784 году начала свою работу Архангельская губернская чертежная при образовании Архангельского наместничества, открытая на основе «Учреждений для управления губерний Всероссийской империи» 7 ноября 1775 года [3]. Главной задачей чертежной было проведение межевания земель в Архангельском наместничестве, а затем и в губернии. Она осуществляла контроль за правильностью составления планов и чертежей землемерами, занималась их копированием. Исполнителями межевых и технических работ на местах являлись уездные землемеры. Упразднена чертежная в феврале 1920 года [5].

Основные съемки по программе генерального межевания земель России были проведены в XVIII веке, хотя работы межевого ведомства продолжались вплоть до 40-х годов XIX века. В результате генерального межевания был составлен рукописный «Атлас Архангельской губернии» 1794 года [2].

Уже после смерти М. В. Ломоносова были изданы более точные и совершенные атласы, отображающие территорию Российской империи, но начало их создания было заложено им. Таким образом, М. В. Ломоносов внес большой вклад и в развитие такой науки как картография, его идея воплощались в работах последователей.

Библиографический список

1. Атлас Российской, представляющий Всероссийскую империю с пограничными землями. СПб, 1745

2. «Атлас Архангельской губернии» 1794 года. РГВИА. Ф. 846(ВИУ). Оп. 16, №18868, ч.1.
3. ГААО, ПСЗРИ, собр.1, т.20, ст. 14392, с.233.
4. ГААО, Архангельское губернское правление. Архангельская губернская чертежная. Фонд №114, опись №1 (1782-1917 гг.).
5. Ломоносов М.В. Полное собрание сочиненйи / АН СССР; глав. Ред. С.И.Вавилов, Т.П.Кравец. – М.-Л.э, 1950 – 1983. – http://feb-web.ru/feb/lomonos/default.asp?/feb/lomonos/critics/ling/ltl/ltl.html.
6. Постников А.В. Карты земель российских: очерк истории географического изучения и картографирования нашего отечества / А.В. Постников. – М.: Наш дом, 1996.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАРЕЛЬСКОГО ПОМОРЬЯ ЭКСПЕДИЦИЕЙ В. В. НИКОЛЬСКОГО (1921 г.)

Потахин С. Б., Капитонова С. А.
Петрозаводский государственный университет,
г. Петрозаводск, Республика Карелия

Западное и южное побережья Белого моря исторические подразделяются на два историко-природо-хозяйственных района: Карельский и Беломорский берег. Эти территории заселены этно-локальной группой русского этноса, называемой «поморами». В пределах Карельского берега имелись поселения, в которых преобладало карельское население.

Описание дореволюционного периода хозяйственной деятельности населения этой территории с приведением статистических материалов содержатся в дневниковых записях первого гражданского губернатора Олонецкой губернии Г. Р. Державина [4], в публикациях В. Чернышева [5], А. И. Яшнова [6], документах Архангельского губернского статистического комитета (Государственный архив Архангельской области, фонд. [6]), Первой Всеобщей переписи населения Российской империи, 1897 г. [2] и ряда других публикаций [3]. Однако эти источники в основном содержат сведения о численности населения и его половозрастной структуре, количестве скота, площади сельскохозяйственных угодий.

Материалы о хозяйственной деятельности населения, системе расселения, этнических особенностях довольно скудны.

Впервые комплексное описание населения Карельского Поморья и его хозяйственной деятельности было дано в ходе проведения Северной научно-промысловой экспедиции под руководством В. В. Никольского в 1921 г. [1]. Главная задача экспедиции состояла в статистико-экономическом исследовании промыслов и быта северного населения западного побережья Белого моря.

В. В. Никольский (1875-1943), руководитель экспедиции, имел большой опыт проведения оценочно-статистических исследований. Он работал в Статистическом бюро Тульской губернии, преподавал в Петербургском политехническом институте, являлся редактором издававшегося в 1912-1916 гг. фундаментального труда «Материалы экономических исследований внутренних водных путей». В конце 20-х гг. прошлого столетия он исполнял обязанности профессора и заведующего кафедрой Ленинградского планового института и Финансовой академии. В 1921 г. В. В. Никольский руководил беломорской экспедицией, организованной институтом Высшего совета народного хозяйства по изучению Севера (ВСНХ). По результатам исследования в 1927 году была опубликована монография-отчет «Быт и промыслы западного побережья Белого моря. Сорока – Кандалакша. По материалам исследования летом 1921 года», в которой содержатся объемные статистические сведения о традиционном природопользовании поморов.

Первоначально экспедицией планировалось исследовать все побережье Беломорской Карелии – Карельский и Беломорский Берег. Но из-за продовольственных проблем площадь района исследования существенно уменьшилась. Экспедиция была разделена на две партии: северную и южную. Ареал научных изысканий охватил прибрежную территорию от Кандалакши до Сороки (Беломорска) и продолжался с 15 августа по 15 сентября.

За месяц в северной части экспедицией было обследовано 7 населенных пунктов (кроме Кеми с 28 рыбачьими хозяйствами), включающих 625 хозяйств, в южной – 6 пунктов с 732 хозяйствами.

В районе исследований северной партии находились селения Кандалакша, Федосеева, Колвица, Вере-ручей, Княжья Губа, Ковда и Кереть. На территории южной партии – Шуя (беломорская), Сорока, Шижня, Сальнаволок, Выгостров

и Матигора. Подворная перепись велась обходом по домам. Как отмечает В. В. Никольский, «…в процессе живой беседы удавалось ближе подойти к собеседнику и подвинуть его на деятельный обмен мнений, в котором настоящее лицо в действительности выступает охотнее всего» [1, с.11].

Экспедицией планировалось, что местное населении, занимающееся рыбным и охотничьим промыслами, будет подвергнуто сплошной регистрации. Однако планы не осуществились. Так, например, в селе Шуя из общего количества хозяйств (294) в обследование на конечный этап экспедиционных работ попало лишь 167, а в Кеми, где было зарегистрировано 69 хозяйств, 25, принадлежащих «мурманцам», сведения не предоставили.

По этническому составу, согласно проведенным исследованиям, 95% населения составляли русские (поморы), лишь 5% приходилось на карелов. Однако в некоторых населенных пунктах процент карелов был более высок: Шуя – 10%, Сорока – 20%, Шижня – 30%. В Гридино, Калгалакше, Поньгоме карельское население отсутствовало, а в Летней Реке проживало лишь две семьи» [1, с.13]. В. В. Никольский, анализируя этническую обстановку, делает следующий вывод: «…уединенная центральная часть района не затронута карельской колонизацией, – по крайней мере, если иметь в виду колонизацию позднейшего происхождения, потому что, кроме того, нигде не исключена возможность более ранних вселений, успевших уже совершенно раствориться в общей массе» [1, с.13]. А далее он констатирует, что «…русское население на побережье утратило свою первоначальную чистоту и преобразовалось в население смешанного типа, в котором те и другие племенные черты слились и растворились до полного взаимного проникновения» [1, с.16]. Этим В. В. Никольский объясняет появление этнолокальной группы поморов, зародившейся в результате контактов русских (новгородских переселенцев) и карелов (северных, или собственно карелов). Из других этнических групп В. В. Никольский упоминает о финнах (Колвицы – 2 хозяйства, Княжья Губа – 6 хозяйств) и 70 латышах-беженцах.

Коренное население преобладало в Сороке и Кандалакше, но эти населенные пункты «…всегда были местом наплыва самого разнообразного населения» [1, с.17], занятого, главным образом, на Мурманской железной дороге.

В среднем на одно хозяйство приходилось 4,5 душ. Десять процентов хозяйств составляли «одиночки», что проявлялось в том, что 111 женщин из 150 были вдовами, а объяснялось последствиями первой мировой и гражданской войн и малой продолжительностью жизни мужчин. Соотношение мужчин и женщин составляло 100 к 111, т. е. процент мужчин был 47%. Численность детского населения была не высока.

В исследованиях В. В. Никольского учитывался и коэффициент грамотности. Так, среди русского населения умели читать 65% мужчин и 32% женщин, у карелов этот показатель был намного ниже: 57% мужчин и всего 8% женщин.

В ходе исследования анализировались системы транспорта и расселения. «Летом сношения всегда производились по морю, зимою – берегом; зимний путь во все остальное время года почти непроходим вследствие заболоченности и совершенной необорудованности» [1, с. 28]. Проведение Мурманской железной дороги «не успело еще оказать более широкого влияния на местную жизнь…» [1, с. 28].

Рыбацкие поселения, согласно данным экспедиционных исследований, располагались в приустьевых участках рек, впадающих в Белое море. Их предельное по отношению к морю расположение объясняется приливно-отливными процессами.

Дома поморов, благодаря обилию леса на побережьях, «производят впечатление зажиточности» [1, с. 29]. Каждый дом был окружен хозяйственными постройками, включая баню. Но площади, занятые огородными культурами, были или малы, или практически отсутствовали. Причина этому – выходы скальных пород и заболоченность территории.

Скотоводство было развито слабо: север в данный период характеризовался преобладанием овцеводства, в соединении с остатком оленеводства, а юг – разведением преимущественно крупного рогатого скота; переходным между двумя этими районами пунктом являлось с. Гридино, где оба вида скота распространены приблизительно одинаково.

По данным исследованиям В.В. Никольского скотоводство, было, единственной здесь сельскохозяйственной отраслью, необходимым дополнением к которой служит сенокосное хозяйство. Основным кормовым фондом для скота, являлись надельные сенокосы, т.е., главным образом, морские пожни (бермы).

Большинство хозяйств имели усадебные поля или расчистки, однако их площадь была мала, и при низкой урожайности они служили лишь подспорьем к главным кормовым ресурсам.

В работе В. В. Никольского, проанализированы состояние основных видов хозяйственной деятельности и промыслов населения Карельского Поморья. Практически 80% мужчин были заняты рыболовством промыслом, а более 90% женщин были заняты сельскохозяйственными работами. Увеличивалось количество как мужчин, так и женщин, занятых в бюджетной сфере (главным образом в обслуживание Мурманской железной дороги) [1].

В процессе развития системы хозяйства, как считает В. В. Никольский, определилась специализация промыслов и, как следствие, орудий лова различных частей Карельского Поморья. Так, во всей Кандалакшской губе и в Сорокской бухте господствовал сельдяной промысел. Семужный комбинировался с ним в качестве подсобного, или второстепенного. Территория от Гридино до Кеми характеризовалась значительным развитием семужного промысла в комбинации с сельдяным (за исключением Калгалакши и Летней Речки – двух пунктов, с малоразвитыми рыбными промыслами, где сельдяной комбинируется с сиговым). Кроме того, в Шуе представлен наважий промысел, в Сороке и Шижне – корюшковый, а в Гридино и Калгалакше специализировались на морском охотничьем промысле [1].

Главнейшими видами местных рыбных промыслов являлись сельдяной и семужий. Он составлял 50% от общего улова рыбы. Главнейшими орудиями лова семги являлись: за́бор, морская гарва и поезд. Главное орудие лова в реках – за́бор. Сетью, заканчивающейся ловушкой, перегораживали реку на пути следования семги из моря в верховья рек. Такие заборы ставили в Кандалакше, в Ковде, Керети, Гридино и Поньгоме.

Согласно В.В. Никольскому, совершенно другого типа были те за́боры, которые устраивали в Кеми и Сороцкой волости и которые, обыкновенно, называли там «заколами». Они представляли собой сплошные перегородки без отверстий и служили для того, чтобы под их защитой образовывалась тихая заводь, куда рыба во время движения вверх заходила бы для отдыха. Ловушками здесь служили сети, располагаемые в заводи, т.е. ниже забора, в которых семга и запутывается [1].

Охота на морского зверя в XX столетии в основном велась в Горле – проливе, который соединяет Белое и Баренцево моря; хотя раньше она была распространена на побережьях, где располагались поселения Гридино и Калгалакша.

С начала первой мировой войны и в период дальнейших революционных событий объемы промыслов резко снизился из-за недостатка промысловой посуды и инвентаря: часть оборудования было расхищено или погибло, часть национализирована. Уменьшилось и количество мужского населения, занимавшихся рыбным и охотничьим промыслом.

В 1921 году, в результате более настоятельно проведенной мобилизации, усиленному пайку отход на Мурмане увеличился. Рыбным промыслом в основном стали заниматься подростки возрастом до 16 лет. Многие из них отправлялись на промысел не в качестве зуев (подростков, выполняющих различные мелкие поручения), а как самостоятельные промышленники.

В исследованиях В.В. Никольского, указано, что мелкое судостроение, в пределах собственной надобности, т. е. сооружение карбасов, осиновок, стрелебных лодок, а также мурманской промысловой посуды, практиковалось во многих местах; в центральном районе, в этом отношении выделялось Гридино. Но настоящий промысловый характер оно носило в Сороцкой волости, отчасти еще в Шуе [1].

В приложении представлены данные по экономическим характеристикам районов Карельского Поморья. В них указано общее количество хозяйств, построек (изб и бань), площадей усадеб и расчисток (лесных пожней) и количество скота (включая оленей).

Данные приложений содержат также топонимическую информацию. Так, в названиях тоней имеются сведения о промысле морского зверя – Моржово (мыс), о соленом промысле («варницах») – Варничный наволок (Кандалакша), Варничный остров, Летняя варница (Шижня), жемчужном – Малая Жемчужная губа (Кереть), Жемчужная (Кереть), острова Малые Жемчужные (Кереть), порог Большой Жемчужный (Кереть), Жемчужный ряд (правый берег Сумского Посада), порог Жемчужный (река Гридинка), о мельничном хозяйстве – Над мельницей (Выгостров и Матигора) и сельскохозяйственных угодьях – губа Сеннуха (Княжая Губа).

Среди географических названий встречаются объекты прибалтийско-финского генезиса – Кивиканда («каменный берег»), Сидорова Чупа («залив, глубоко вдающийся в сушу»), Сороки (saarijoki – «островная река»).

О прошлом заселении территории Поморья саамами (лопарями) свидетельствует топоним Лопский Берег,

Так же в приложении подробно описаны населенные пункты: Кандалакша, Федосеева (Канда), Колвица с выс. Верес-Ручей, Княжая Губа, Кереть, Ковда, Гридино, Калгалакша, Поньгама, Летняя Река, Кемь, Шуя, Сороки, Шижня, Выгостров и Матигора.

Проведенные Северной научно-промысловой экспедицией работы в 1921 г. и анализ этих исследований В. В. Никольским значительно расширили объем информации о традиционном природопользовании поморов, выявили экономическую ситуацию региона на начало 20-гг. XX в. и локальные (на уровне поселений) особенности хозяйственной системы.

Библиографический список

1. Никольский В. В. Быт и промыслы западного побережья Белого моря. (Сороки – Кандалакша) По материалам исследования летом 1921 года / ВСНХ СССР, № 174. Научно-техническое управление. Институт по изучению Севера. Вып. 36. // М.: Научно-техническое управление ВСНХ, 1927. 236 с.
2. Первая Всеобщая перепись населения Российской империи, 1897. 1. Архангельская губерния. Тетрадь 1. СПб., 1899.
3. Пименов В.В., Эпштейн Е.М. Русские исследователи Карелии (XIII в.). Петрозаводск: КАССР,1958.
4. Поденная записка, ученная во время обозрения губернии правителем Олонецкого наместничества Державиным / Е. М. Эпштейн. Г. Р. Державин в Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1987. С. 89-133.
5. Чернышев В. Исторические и статистические сведения о Сумском Посаде Архангельской губернии, Кемского уезда // Архангельские губернские ведомости. 1843. № 46. С. 200-210.
6. Яшнов А. И. По Русскому Северу. Из впечатлений туриста. Нижний Новгород, 1913. 64 с.

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ ОЗЕР ЗАУРАЛЬСКОГО ПЕНЕПЛЕНА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА РАКОВИН OSTRACODA В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Сергиенко Е. А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Ostracoda − группа организмов-индикаторов, которая может быть использована для мониторинга состояния и динамики водных экосистем. Тело ракушковых рачков заключено в двустворчатую известковую раковину. От других представителей мейобентоса, имеющих раковину (например, фораминифер), остракоды выгодно отличаются тем, что они разнообразны не только в морских и солоноватых, но и в пресных водах. После гибели их раковины остаются в грунте, и по ним можно реконструировать облик изначально существовавших сообществ в загрязненных акваториях. Загрязнение приводит к сокращению видового богатства, изменениям в структуре сообществ и, в конечном счете, к полному вымиранию этих животных. В условиях сильного загрязнения остракоды не живут. [1, 6].

Однако остракоды мало изучены на Среднем и Южном Урале, в том числе в Челябинской области. Мы хотим выяснить, насколько важна роль остракод в палеореконструкциях и прогнозах эволюции природных обстановок Зауралья.

Цель работы – по результатам обобщения итогов рекогносцировочных исследований разрезов донных отложений некоторых озер восточного склона Южного Урала и Зауралья на наличие раковин Ostracoda создать однофакторную модель динамики палеоэкологической обстановки.

Научная новизна работы состоит в обнаружении и определении ракушковых рачков, которые населяют или населяли озера севера Челябинской области, а также в составлении модели динамики палеоэкологической обстановки для озерной территории Зауральского пенеплена по наличию Ostracoda в донных отложениях озер Куяш и Травяное. Предложенная однофакторная модель динамики палеоэкологической обстановки может служить основой для прогнозов изменения водных ресурсов для озерной территории Зауральского пенеплена.

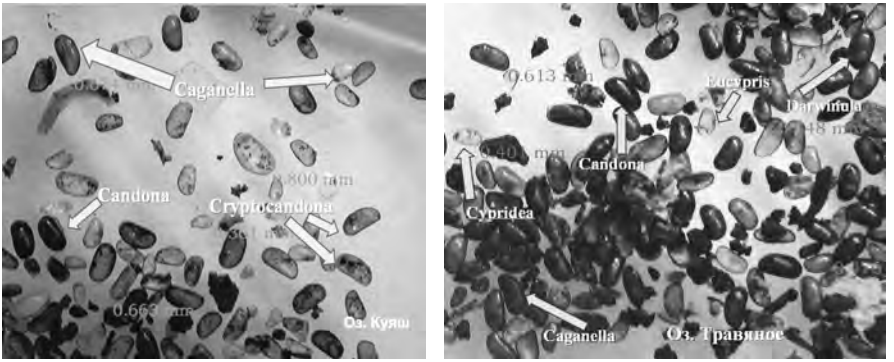
Вопросы возникновения, эволюции озер Южного Урала, палеогеографические и палеоэкологические условия их развития интересовали многих иссле-

дователей. Но остракоды данного района исследования практически не изучались. В основу идеи работы положены результаты полевых исследований донных отложений западного залива озера Увильды и его озера-спутника Забойное И. Ю. Неуструевой [3, 5]. По литературным источникам изучена палеогеоэкологическая реконструкция голоцена Южного Урала [2].

Работа опирается на результаты полевых исследований автора. В течение полевых сезонов 2009–2013 годов студентами-сотрудниками Лимнолого-экологического центра ЧГПУ были отобраны колонки донных отложений некоторых озер Челябинской области: Шаблиш, Сырыткуль, Куяш, Травяное, Кожакуль, Большой Таткуль, Большой Агардяш, Серебры, Тыгиш. Нами начаты исследования донных отложений некоторых озер северной части Челябинской области на наличие раковин Ostracoda. На данный момент обработаны и исследованы пробы четырех озер: Шаблиш, Сырыткуль, Куяш, Травяное. Пробы озерных донных отложений с ненарушенной стратификацией на остракодологический анализ были получены дночерпателем гравитационного типа с нижней отсекающей диафрагмой (отбор проб верхнего неконсолидированного слоя донных отложений до глубины 30 см) и поршневой трубкой Ливингстона в модификации Субетто Д. А. (отбор проб донных отложений глубже 30 см). В камеральных условиях 162 пробы были отмучены на сите диаметром ячеек 0,25 мм. Таким методом мы получили раковины остракод для дальнейшего исследования. Затем раковины просматривались под бинокуляром и цифровым микроскопом, с помощью которого были сделаны фотографии ракушковых рачков. Определяли раковины по стандартным определителям.

Озеро Куяш расположено в Кунашакском районе Челябинской области, на территории Зауральского пенеплена. Была взята колонка донных отложений мезо-эвтрофного озера длиной 281 см. В его осадках выявлены раковины остракод рода *Candona, Cryptocandona, Caganella, Darwinula* (рис. 1а) от уровня 281 см до уровня 130 см. Выше этого уровня их либо нет совсем, либо встречаются единично.

Озеро Травяное расположено в Каслинском районе Челябинской области, на территории Зауральского пенеплена. Взята колонка донных отложений длиной 252 см. Практически по всей толще осадков (выше 67 см не обнаружены) с разной частотой встречаются раковины остракод таких родов, как *Caganella, Candona, Cypridea, Darwinula, Eucypris* (рис. 1б).



а *б*

Рис. 1. Ostracoda озер Куяш (интервал 249–278 см) (а)
и Травяное (интервал 216–219 см) (б). Фотографии автора

Однофакторная модель динамики палеоэкологической обстановки Зауральского пенеплена (рис. 2) составлена на основе распространения остракод в озерах Куяш и Травяное потому, что в этих озерах нами обнаружены общие роды ракушковых рачков и динамика их общих периодов существования. Выделено три комплекса остракод в интервале 278–127 см, отражающих изменения режима озера.

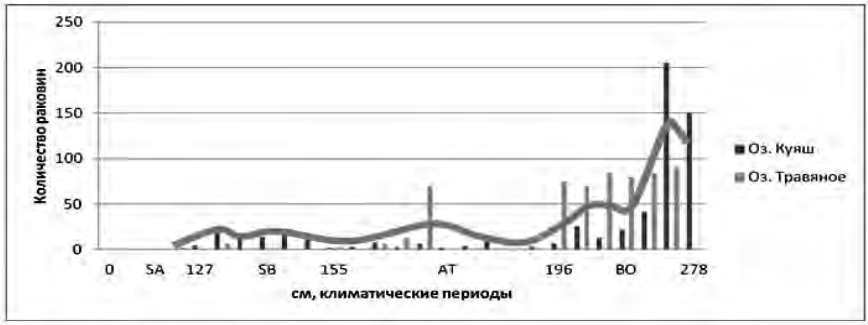


Рис. 2. Изменения количества раковин Ostracoda
в донных отложениях озер Куяш и Травяное
Кривая – уровень колебания трофности озер (100 – олиготрофные, 0 – эвтрофные)

Первый комплекс. Наибольшее количество раковин остракод в исследованных озерах Куяш и Травяное обнаружено в нижних частях колонок донных отложений (в интервале 196–278 см) (рис. 2). В связи с этим можно

предположить, что наиболее благоприятные палеоэкологические условия для развития и существования остракод были в бореале: относительно сухой, в начале прохладный климат. В течение бореала климат постепенно теплел, уровень олиготрофных водоемов поднимался (рис. 2). В этом промежутке доминирует род – *Darwinula*. Эти представители являются обитателями средних и значительных глубин (от 2 до 10 м и более) пресноводных, реже – солоноватоводных озер [5].

Второй комплекс. В интервале 155–196 см был атлантический период – самый теплый и влажный период голоцена. Происходило повышение температуры и, как следствие этого, увеличение степени трофности водоемов (рис. 2); ухудшение условий для существования остракод (уменьшение количества раковин). В данном интервале можно отметить период резкого изменения климата и режима озера, т.к. в промежутке 179–185 см резко возрастает количество раковин в озере Травяное. В озерах количество раковин рода *Darwinula* постепенно уменьшается снизу вверх по колонке донных отложений, начинает доминировать род *Candona*, что указывает на некоторое снижение глубины озера и понижение температуры [5].

Третий комплекс. В интервале 127–155 см наблюдается небольшое увеличение числа раковин, что можно объяснить сменой климата: переход от атлантического к суббореальному периоду. Климат становился холоднее и суше, уменьшалась степень трофности водоемов, что способствовало благоприятным условиям для обитания ракушковых рачков. Но выше уровня 127 см остракоды встречаются либо единично (озеро Травяное), либо их нет совсем (озеро Куяш).

Вероятно, субатлантическое потепление и эволюция озер до эвтрофного состояния привела к исчезновению ракушковых рачков. Предложенная однофакторная модель динамики палеоэкологической обстановки может служить дополнением к имеющимся палеореконструкциям.

Таким образом, нами выявлено, что в настоящее время имеется исключительно малое количество публикаций по остракодам озер Среднего и Южного Урала. Эволюция сообществ остракод прослежена в ограниченном количестве озер Урала. Вероятно, слабая изученность ракушковых рачков озерных отложений Южного Урала обусловлена малой изученностью отложений, неравно-

мерным стратификационным распределением раковин в осадках и дефицитом квалифицированных специалистов, что затрудняет изучение данной группы животных.

Исследованные донные отложения озер Куяш и Травяное показывают общую динамику развития сообществ ракушковых рачков, лишь в небольших интервалах она различна. Данный факт позволяет предположить существенное влияние на жизнь остракод других природных факторов, помимо климатического (или производных от климатического). Например, это может быть резкое изменение солености, реакции воды, глубины, гидродинамического режима, содержания кислорода в придонных слоях водах, уровня трофии водоема.

Изучение колонок донных отложений двух озер Зауралья позволили реконструировать историю развития водоемов, изменения их режима от бореала до настоящего времени. Для составления палеоэкологической реконструкции природы севера Зауральского пенеплена по наличию Ostracoda в донных отложениях озер Куяш и Травяное важным является видовой и родовой состав организмов. По изменению этого состава прослеживается естественное эвтрофирование водоемов.

В связи с тем, что споро-пыльцовой анализ большинства озер Зауралья не проводился, а диатомовый анализ дорогостоящий, важна роль остракод в палеореконструкциях и прогнозах эволюции природных обстановок Зауралья. Представленные результаты работы являются дополнением к комплексному изучению эволюции и природно-климатических изменений озерных территорий.

Однако, для более полной характеристики изменений экологических условий за время существования озер Урала и Зауралья, необходимы дальнейшие исследования видового состава ракушковых рачков в донных отложениях. Результаты данной работы показывают, что динамика развития сообществ остракод может прояснить некоторые проблемные аспекты палеолимнологии данной территории.

Работа выполнена при поддержке гранта ФГБОУ ВПО «ЧГПУ» за 2013 год (проект № УГ–170/13/С).

Библиографический список

1. Зенина, М. А. Остракоды как индикаторы состояния и динамики водных экосистем (на примере северной части Амурского залива и акватории порта Владивосток): автореф. дис. … канд. биол. наук [Текст] / М. А. Зенина. − Владивосток, 2009. – 23 с.
2. Масленникова, А. В. Геохимическое обоснование палеогеоэкологических реконструкций голоцена Южного Урала: автореф. дис. … канд. геолого-минер. наук [Иллюстрации, текст] / А. В. Масленникова. – Томск, 2012. – 21 с.
3. Неуструева, И. Ю. Позднемезозойские и палеогеновые остракоды [Иллюстрации, текст] / И. Ю. Неуструева, С. М. Синица, Е. Ханд, Л. М. Мельникова; отв. ред. А. Г. Пономаренко, Л. М. Мельникова. – М.: Наука, 2005. – 116 с.
4. Субетто, Д. А. Донные отложения озер: Палеолимнологические реконструкции: Научная монография [Текст] / Д. А. Субетто. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2009. – 339 с.
5. Хомутова, В. И. Южный Урал. Озеро Увильды [Иллюстрации, таблицы, текст] / В. И. Хомутова, М. А. Андреева, Н. Н. Давыдова, И. Ю. Неуструева, В. Ю. Радаева, Д. А. Субетто // История озер Севера Азии. (Ред. Давыдова Н. Н., Мартинсон Г. Г., Севастьянов Д. В.) Гл. ред. В. А. Румянцев. – СПб: Наука, 1995. – С. 22−40.
6. Шорников, Е. И. Экологическая характеристика Раковского водохранилища (Приморский край) на основе остракодового анализа [Текст] / Е. И. Шорников // Чтения памяти В. Я. Леванидова, 2008. – Вып. 4. – С. 82–92.

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ РАССЕЛЕНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Черкасова Ю. В.

Институт степи Уральского отделения Российской академии наук, г. Оренбург.

Современное состояние системы расселения Оренбургской области является результатом исторического процесса освоения и заселения степей юго-восточной окраины Русской равнины, Южного Урала и Зауралья. До конца XVI века на данной территории обитали кочевые народы, с этого времени на территории Оренбургского края начинают появляться первые казачьи поселения. С 30-х годов XVIII века происходит активное заселение Оренбуржья го-

сударственными и помещичьими крестьянами, связанное с деятельностью Оренбургской экспедиции И.К. Кирилова. С момента образования города Оренбург и до конца 20 века нами были обработаны данные по времени основания населенных пунктов [1] и получены более 800 дат. В результате чего мы построили карту районирования территории Оренбургской области по основным периодам заселения (рис.1).

Оренбуржье заселялось с запада и северо-запада на юг и восток преимущественно населением Поволжья и центральных губерний. В 40-е годы XVIII в. ясачные татары Казанского края селились вдоль новой дороги «Оренбург-Казань». Так были основаны, например, поселения Матвеевского района – Старояпово, Староаширово и Старокутлумбетьево, два села Абдулинского района – Старые Шалты и Тирис-Усманово. Они были образованы как ямские слободы, которые населяли ямщики, обязанные перевозить почту. [2] В 50-60-х годах XVIII века, во время насильственной христианизации населения Среднего Поволжья – татар, чувашей, мордвы, в северо-западной части Оренбуржья возникли новые национальные поселения.

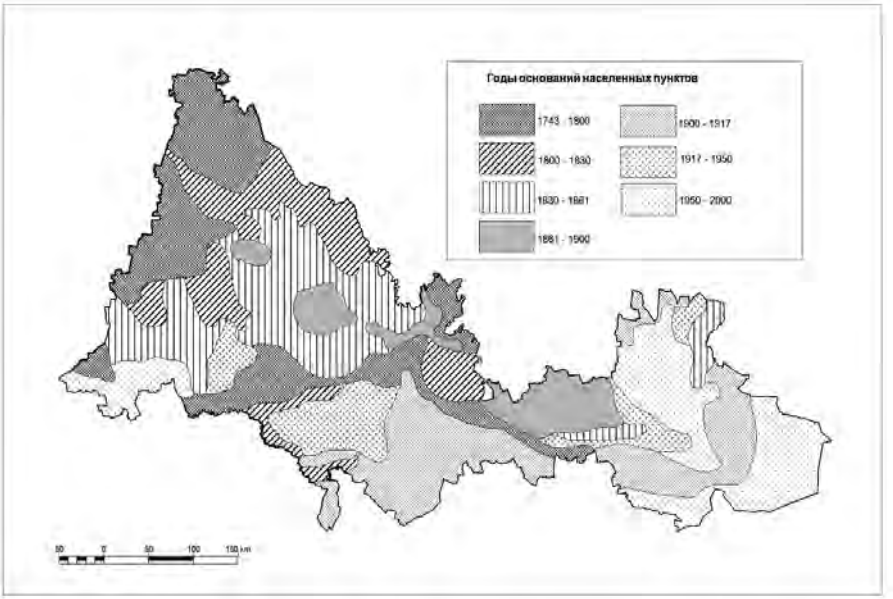


Рис. 1 Заселение Оренбургского края с 1743 по 2000 гг.

После завершения Крестьянской войны 1773-1775 гг. усилилось распространение помещичьих землевладений в Оренбургском крае. Наибольшая их часть сконцентрирована на северо-западе Общего Сырта – центральная и северная части Бузулукского района, северная половина Грачевского, на юге Бугурусланского и Асекеевского районов в долине реки Мал. Кинель. На северо-востоке Оренбуржья наблюдается скопление большого количество помещичьих имений в Больше-Икском округе (восточная половина Тюльганского района, северо-восток Саракташского) и вдоль р. Средняя Чебенька, на границе Саракташского и Сакмарского районов. Третий ареал помещичьих владений размещен к северо-западу от Оренбурга, в районе впадения р. Сакмары в р. Урал. Крепостные крестьяне населяли также северо-восток и юго-запад Северного района, долину реки Иртек Ташлинского района, северную часть Кувандыкского района и в меньшей степени ряд других районов Оренбургской области.

В первой половине XIX века проходило активное переселение русских государственных крестьян из центрально-черноземных и других губерний по причине малоземелья и растущих недоимок [3]. Нами были выделены следующие очаги заселения данного периода, приуроченные к долинам западных рек: р. Дема (в районе впадения р. Садак), верховье р. Салмыш, среднее течение р. Бузулук, верховья р. Сок, низовье р. Мал. Уран, нижнее течение р. Ток. Порядка десяти татарских и башкирских сел были образованы вдоль р. Сакмара и ее притока Большой Ик (Саракташский район). В этот период наблюдается прирост казачьих форпостов на левобережье р. Урал и вдоль р. Илек (Новоилецкая линия). До XIX века казачьи крепости основывались на крутом правом берегу Урала в целях защиты южных рубежей России от набегов кочевых народов. Левый берег Урала в это время также заселяли украинские крестьяне из Воронежской губернии, которые основали село Кардаилово, и переселенцы из Пензенской губернии – д. Красный Яр.

С середины 30-х годов XIX века на востоке Оренбургского края стала развиваться золотопромышленность, которая была основана на труде вольнонаемных рабочих, что способствовало росту населения в районе добычи золота – поселки Кваркено, Кумак и др. В свою очередь п. Кваркено был основан как военное поселение, которое создавалось в пограничной полосе вдоль Новой

линии. Также были образованы населенные пункты Аландское, Бриент, Адрианополь и Кульма.

С начала 30-х годов XIX века активно осваивалось левобережье р. Самара, в верховье которой в эти годы мордовский народ образовал ряд населенных пунктов. В 40-х гг. переселенцы сибиряки из Троицкого уезда основали поселения в низовье р. Большой Уран. Накануне отмены крепостного права в середине XIX века на юго-западе Оренбуржья в долине реки Иртек появились помещичьи владения. Бассейн р. Салмыш (Октябрьский район) и левобережье р. Ток заселялись преимущественно в 1830-60-е гг.

После отмены крепостного права население продолжило освоение долины рек Бол. Кинель и Ик в пределах Асекеевского и Абдулинского районов, населенные пункты этого времени основывались в основном татарами. Также через эти районы проходило строительство Самаро-Златоустовской железной дороги в 1888-1890 гг. В 90-х годах XIX века два ареала заселения были образованы немецким народом в среднем течении р. Ток (Красногвардейский район) и в верховьях рек Большого и Малого Урана (Переволоцкий и Александровский районы). В центральных и северных частях Кувандыкского и Гайского районов находится обширный ареал заселения 1861-1900гг. Большинство поселений Кувандыкского района основаны башкирами, Гайский район в этот период осваивали украинцы.

С открытием в начале XX века железной дороги «Оренбург-Ташкент» связано образование ряда населенных пунктов на юге Оренбургской области. При столыпинской аграрной реформе (1906-1917 гг.) большое количество украинских семей основали поселения в долинах рек Буртя, Уртабуртя, Илек в Акбулакском и Беляевском районах. В северных частях Кувандыкского и Гайского районов также наблюдается концентрация украинских и русских сел, которые появились в этот период времени.

Начиная с 1917 года и до середины XX века, в Оренбуржье появились населенные пункты на базе колхозов и совхозов. Наибольшее их количество было образовано в западной части области. В 50-е гг. десятки тысяч переселенцев в основном из Центральной России, Украины и Белоруссии прибыли осваивать целинные земли на юге и востоке области, образовав при этом новые поселения.

Раннее освоение северо-западных районов Оренбургской области обусловлено строительством ряда оборонительных линий XVIII века. Вместе с сооружением Самарской линией (1736-1742 гг.) были образованы Бузулукская, Тоцкая, Сорочинская и др. крепости. В начале 40-х годов XVIII века формируется Оренбургская линия по р. Урал, параллельно ей к востоку от Оренбурга по Сакмарской линии укреплений вдоль левого берега р. Сакмара основываются Пречистенская и Воздвиженская крепости, Никитинский и Желтый редуты (Саракташский район). Позднее в первой половине XIX века проводятся еще две пограничные укрепленные линии на территории Оренбуржья – Новоилецкая и Новая линия. Таким образом, защита южных рубежей России от набегов кочевых народов способствовала заселению обширных степных территорий.

Освоение целинных земель является завершающим этапом массового продвижения населения в южные и восточные районы Оренбуржья. Однако чрезмерная распашка и неправильная система землепользования привели к разрушению естественной экосистемы: засорение и эрозия почв, исчезновение и (или) сокращение численности представителей флоры и фауны. В данном случае политическое решение стало «роковым для степного ландшафта». Большинство переселенцев вернулось обратно на родину, так и не привыкнув к новым условиям рискованного земледелия в сухих степях. [4]

Отрицательно повлияло на систему сельского расселения преобразование поселенческой сети в 1960-70-х гг., известное как ликвидация «неперспективных» деревень. [5] Социально-экономический кризис 90-х гг. усилил тенденцию необратимой деградации сельской местности и исчезновения мелких населенных пунктов. Каковы будут директивы будущего размещения жителей – покажет время. В Оренбургской области убыль населения наблюдается в 90% поселений от общего их числа. Движение населения в настоящий момент направлено в крупные населенные пункты. Если заселение Оренбургского края проходило с северо-запада на восток и юг, то современное перемещение оренбуржцев ориентировано в обратную сторону, оседая в городах или двигаясь далее за пределы региона.

Библиографический список

1. Чибилев, А.А. Саракташский район Оренбургской области [Текст]: краеведческий атлас / А.А. Чибилев, В.М. Павлейчик, П.В. Вельмовский; под общ. ред. А.А. Чибилева; авт. вступ. сл. Б.Н. Жанбаева; Институт степи УрО РАН. – Оренбург: Печатный дом «Димур», 2006. – 36 с. – ISBN 5-7689-0165-5
2. Стрельников, С.М. Географические названия Оренбургской области [Текст]: краткий топонимический словарь / С.М. Стрельников. – Златоуст – Кувандык: Издательство С.М. Стрельникова, 1996. – 79 с. – ISBN 5-900802-08-6
3. Футорянский, Л.И. История Оренбуржья [Текст] / Л.И. Футорянский. – Оренбург: Оренбург. кн. изд-во, 1996. – 351 с.
4. Чибилев, А. А. Степи Северной Евразии [Текст]: экол.-геогр. очерк и библиография / А. А. Чибилев. – Екатеринбург: УрОРАН, 1998. – 192 с. – ISBN 5-7691-0816-9
5. Мазур, Л.Н. Эволюция сельских поселений Среднего Урала в XX веке [Текст]: опыт динамического анализа / Л.Н. Мазур, Л.И. Бродская; Уральский гос. ун-т им. А.М. Горького. – Екатеринбург: Урал. ун-т, 2006. – 564 с. – 300 экз. – ISBN 5-7996

ЛИТОСФЕРА И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

ПЕЩЕРА ДАНКО – ЕЩЕ ОДИН КИЛОМЕТР ПОД ЗЕМЛЕЙ

Баранов С. М.[1], Бодунов И. Ю.[2], Мурзина М. А.[3], Синицын Д. А[3]

[1] Челябинское региональное отделение РГО, г. Челябинск

[2] Миасская секция спелеологов «АГАТ», г. Миасс

[3] Челябинский клуб спелеологов, г. Челябинск

В начале летнего полевого сезона 2012 г. группы челябинских и миасских спелеологов продолжили исследования карстовых явлений и пещер на территории Катав-Ивановского района Челябинской области. Свои работы они проводили в самой нижней, Игнатиевской, части Серпиевского карстового участка. Миасские спелеологи (рук. А. П. Козлов) вновь вернулись к изучению пещеры Хачемизовской на правом берегу р. Сим, открытой ими в 2011 г. Они расширили узкие и низкие участки ходов и удлинили пещеру еще на несколько десятков метров, доведя общую длину полости до 165 м. Основные усилия челябинских спелеологов (рук. Д. А. Синицын) были направлены на повторное более детальное исследование ранее известной пещеры Данко. В результате нескольких успешных попыток, предпринятых ими с мая по сентябрь 2012 г., их усилия были достойно вознаграждены и спелеологи вышли в новые, ранее неизвестные, части этой пещеры. Произошло существенное увеличение длины ходов более чем в четыре раза (с 240 м до 1000 м) и амплитуды этой карстовой полости (с 15 м до 38 м). В настоящее время исследование пещеры Данко еще полностью не закончено и продолжается. Мы приводим здесь предварительные результаты и цифры, которые были получены спелеологами по состоянию на 1 октября 2013 года.

Местоположение пещеры.

Пещера Данко находится в Катав-Ивановском районе Челябинской области (Южный Урал) и, согласно существующему на сегодня карстово-

спелеологическому районированию Урала [2], расположена в пределах Уральской спелеологической страны, Центрально-Уральской спелеологической провинции, спелеологической области Башкирского мегаантиклинория, Каратауского спелеологического района, Верхнесимского спелеологического подрайона.

Сама пещера расположена непосредственно на левом берегу реки Сим в 9,5 км к северо-западу от деревни Серпиевки и в 3 км к западу от известной пещеры Игнатиевской, вблизи урочища Дальний бор в т.н. Большом долу (в 2 км к юго-западу от места выхода его устья к пойме р. Сим). Пещера заложена в левом борту лога в подошве юго-западного скального обнажении небольшой залесенной горы Сосновая на высоте 340 м БС. Отметка уреза воды в реке Сим у места впадения в нее этого лога составляет 260 м, а перепад высоты от входов пещеры над местной дреной (р. Сим) достигает 80 м. Этот базис эрозии позволяет прогнозировать развитие пещеры по глубине, как минимум, до 70 – 80 м.

Рельеф района, геологическая и гидрогеологическая ситуация.

Бассейн р. Сим относится к карстовым районам внешней зоны складчатого Урала и имеет сложнорасчлененный рельеф, характерный для западной предгорной полосы Предуралья, с абсолютными высотами местности до 600 – 700 м. Рельеф здесь формировался в течение палеогенового и неогенового периодов и представлен средневысотными горами с округлыми вершинами и «мягкими» формами их склонов. В то же время он осложнен глубоко врезанными каньонообразными долинами рек и их притоков, а также высокой степенью закарстованности залегающих здесь известняков. От верховий р. Сим на юго-восток тянутся валы палеоген-неогенового поднятия, интенсивное вздымание которых привело к глубокому врезанию здесь речной долины в подстилающие ее осадочные горные породы.

Река Сим, главная дрена этого района, берет свое начало на северных склонах хребта Амшар на высоте 740 м в верхнепротерозойских отложениях, сложенных песчаниками, глинистыми сланцами и алевролитами. Затем, в 2-х км выше дер. Серпиевки, р. Сим вступает в зону распространения активно карстующихся верхнесилурийских и нижнедевонских отложений, представленных известняками, доломитами и доломитизированными известняками.

Далее река пересекает в северо-западном направлении полосу этих отложений и течет в них до города Сим [1].

С юго-запада, параллельно долине реки Сим, протягиваются хребты Баскак (высшая точка 835 м) и Соколова (597 м) со склонов которых стекают многочисленные ручьи, питающие бассейн реки. Самый ближний к долине реки Сим хребет Гребень (657,6 м), начинаясь у южной окраины дер. Серпиевки, тянется с юго-востока на северо-запад на 15 км, а затем, под прямым углом, поворачивает к северо-востоку еще на 7 км, окаймляя с двух сторон район расположения пещеры Данко. Северо-восточные и юго-восточные склоны этого хребта выполнены отложениями Ашинской свиты кембрийской системы или верхнего протерозоя Cmas (песчаники, глинистые сланцы и алевролиты). Юго-западные склоны хребта Гребень представлены протерозойскими отложениями Миньярской свиты Pt_2mn. На них полого залегают отложения верхнего отдела силурийской системы и нижнего отдела девонской системы – S_2 – D_1 (доломиты и доломитизированные известняки).

Многочисленные водотоки, формируясь на склонах хр. Гребень, имеют устойчивый поверхностный сток в крупных и мелких логах, но только до вступления их в зону контакта нерастворимых протерозойских пород с хорошо карстующимися отложениями верхнего силура – нижнего девона. В зоне контакта и ниже его практически все водотоки начинают интенсивно поглощаться карстовыми воронками и крупными, в виде пещер, понорами. Это такие пещеры-поноры как Зуевская, Кельинская, Этажерка и Данко. Далее водотоки в логах переводят свой сток в подземный и уже не имеют никакой поверхностной связи с местной главной дреной – рекой Сим. Пещера Данко находится в одном из таких крупных логов – Большом доле, в месте слияния его четырех ветвей, и своими входами-понорами, а также близь лежащими карстовыми воронками, полностью поглощает воды ручья Сосновый. Площадь водосбора ручья до его исчезновения в понорах пещеры составляет около 10-11 кв. км. По нашим предположениям воды этого ручья, как и других подобных водотоков на левобережье в соседних логах, могут разгружаться затем в долине р. Сим не только в виде донных источников в русле, но и, вполне допустимо, на противоположном, правом, берегу реки в т.н. «Белом омуте» – мощном восходящем карстовом роднике-источнике.

Во время весеннего паводка и в период летних проливных дождей его меженный расход увеличивается в десятки раз.

Краткое описание пещеры.

Пещера Данко – комбинированная четырехэтажная карстовая полость – понор коридорно-гротового типа сложной формы с разветвленной системой ходов, вертикальными участками-колодцами и элементами объемного лабиринта. Заложена в массиве темно-серых палеозойских известняков верхнего силура – нижнего девона. Входы в пещеру, общим числом 7, открываются в основании юго-западного скального обнажения горы Сосновой, длиной около 70 и высотой до 20-25 м, сложенного известняками с мощностью пластов от 15 и более см. Азимут падения пластов в обнажении 40^0, угол падения 15^0. Перед скальным обнажением расположена обширная котловина-депрессия, образованная действием ручья Соснового, который затем исчезает здесь же, в карстовой воронке, каменных осыпях и в двух входах-понорах пещеры, которые расположены практически на уровне тальвега ручья (рис. 1).

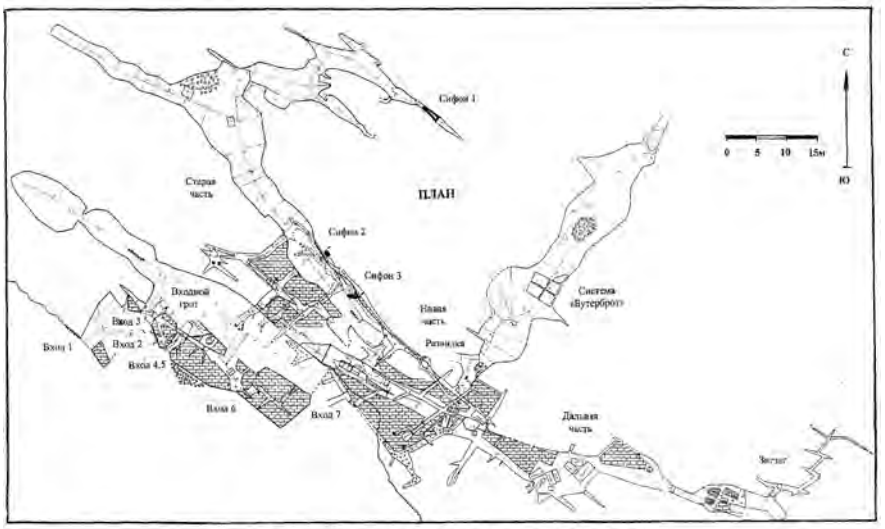


Рис. 1. Топографический план пещеры Данко (по состоянию на 1.10.2013 г.)

Входы № 1 и № 2 в пещеру, юго-западной и юго-восточной экспозиции, имеют вид карстовой арки с размерами: вход № 1 – ширина 2,5 м, высота 1,5 м; вход № 2 – ширина 8,5 м, высота 5 м. Они приподняты над тальвегом

лога на несколько метров. В северной стене арки входа № 1 имеется связь с входным гротом пещеры через узкий ход в виде щели, заполненной камнями. Вход № 3 ориентирован на юго-запад, при ширине 2,7 м его высота 1,2 м. Входы № 4 и № 5 находятся в 4 м от входа № 3, также ориентированы на юго-запад и располагаются друг над другом на высоте 4,5 м. Нижний, вход № 4, находясь на уровне тальвега лога, является современным понором и поглощает один из рукавов ручья. Размеры входов №4 и №5: при одинаковой ширине 1,3 м высота нижнего 2 м, верхнего 1,7 м. Вход № 6 с южной экспозицией также является действующим понором с размерами: ширина 1 м, высота 1,7 м. Основной же вход в пещеру, вход № 7, ориентирован на юго-восток и приподнят над днищем лога на 10 м. Его размеры составляют: ширина 5,5 м, высота 5 м.

Привходовая часть пещеры Данко представляет собой большой коридор-грот, развитый по вертикальной трещине бокового отпора части скального массива. Он вытянут с юго-востока на северо-запад по Аз. 306º на длину 30 м при ширине от 5 до 10 м и высоте потолка от 5 до 8 м. Правая, юго-восточная, часть грота расположена в зоне интенсивного выветривания, что и объясняет его значительные размеры. Потолок и стены грота в результате активных процессов морозного выветривания сложены сильно разрушенным известняком, дно покрыто крупноглыбовыми осыпями, глиной, мелким известняковым щебнем и занесенными снаружи древесными остатками. От входа № 7 крутонаклонный вниз спуск по глыбовой осыпи ведет к центру грота – самой пониженной части, где на полу находятся два внутренних понора. Они периодически кольматируются – забиваются крупными древесными остатками, щебнем, глиной и илом, заносимым сюда водными потоками.

В 6 м от входа № 3, из северо-западной оконечности большого входного грота, начинается галерея (от 3 до 4,5 м шириной) и которая через 15 м приводит во второй грот – левую часть пещеры. Грот вытянутой эллипсовидной формы длиной 12,5 при ширине 6,5 м. В потолке грота зафиксирована небольшая органная труба, из которой наблюдается интенсивная капель и свисает крупный сталактит светло-желтого цвета. Под органной трубой расположены капельницы из переотложенного кальцита, в которых обнаружены оригинальные конкреции молочного и бурого цвета, по форме напоминаю-

щие гроздья винограда. Пол этого грота заполнен сырой карстовой глиной, накопившейся в результате химического растворения вмещающей породы. Влажность воздуха здесь достигает 100%, стены и потолок покрыты каплями конденсационной влаги.

В середине 70-х годов в одном из этих внутренних поноров-колодцев с монолитными стенами (сечением 3 на 4 м и глубиной 2 м), спелеологам удалось разобрать пробку и проникнуть из входного грота далее вглубь карстового массива. Ход со дна колодца, развиваясь сначала в северо-западном, а затем в северо-восточном направлении, через 15 м вывел в обширную и разветвленную систему ходов и гротов. Основные, доминирующие, направления заложения ходов в ней – северо-западные и юго-восточные, они повторяют направление развития входной части пещеры, сама же эта система, в целом, развивается на северо-восток по падению пластов вмещающей породы. Ширина ходов здесь от 2 до 5 м, высота плоских потолков от 0,5 до 2,5 м. В местах пересечений и разветвлений ходов образовались широкие (от 5 до 15 м), но низкие по высоте гроты (от 2,5 до 3,5 м).

Пол по всей длине этой системы практически горизонтальный с небольшими положительными или отрицательными уклонами, покрыт сырой карстовой глиной, камнями и крупными глыбами. В одном из ходов на потолке зафиксированы кальцитовые образования в виде сталактитов. Заканчивается эта система боковым ходом юго-восточного простирания, который перекрыт водным сифоном № 1. Еще два боковых ответвления северо-западного и юго-восточного направления могут быть перспективными для дальнейшего прохождения. Длина исследованной части пещеры (по состоянию на июль 1975 г.) составила 240 м при общей глубине 15 м. С мая 2012 г. эта система ходов стала именоваться «Старой частью».

Во время весенних и летних паводков пониженная часть входного грота заполняется водой, и ее уровень поднимается на высоту до 4 м. Об этом свидетельствуют примазки глины и мелкие растительные остатки на стенах. Подобный высокий подъем воды во входном гроте связан с тем, что одна часть дренирующих воду трещин и ходов имеет малое сечение, а другая часть постоянно забивается растительными остатками и глиной. В последние годы оба внутренних понора в очередной раз были закрыты пробками.

Предварительные итоги новейших исследований.

В 2012 г. челябинские спелеологи вновь стали проявлять интерес к изучению пещеры Данко. В мае-июне, отказавшись от разборки заиленных внутренних поноров-колодцев из-за большого объема работ в них, спелеологи предприняли попытку их обхода и поиска новых проходов в «Старую часть». В основании северо-восточной стены входного грота, вблизи заиленных поноров-колодцев, ими, с помощью современных технологий (ноутбук и web-камера), были обследованы два узких заваленных камнями хода с перспективой дальнейшего прохождения. Первый ход, после предварительной расчистки, привел сверху в уже известный проход, ведущий в «Старую часть» пещеры. В этом же ходу, после тщательного осмотра, была обнаружена узкая перспективная вертикальная щель, идущая вглубь массива. Она была расширена для прохождения с помощью инженерных методов. За ней открылся 12-метровый каскадный колодец, ведущий на второй и третий ярус – этажи пещеры в ее протяженную, т.н. «Новую часть». Параллельно была предпринята попытка подобными же методами расширить и второй узкий ход, но после 4-х м прохождения дальнейшая целесообразность работ в нем оказалась сомнительной. В это же время была исследована юго-западная стена входного грота на участке от входа № 3 до входа № 7. В скальных останцах массива, разделенных этими входами, была картирована разветвленная система разноуровневых ходов общей протяженностью в несколько десятков метров.

«Новая часть» пещеры представляет собой сложную систему узких вертикальных и горизонтальных ходов, заложенных по наклонным трещинам падения пластов известняка северо-восточного направление и вертикальным тектоническим трещинам юго-восточного простирания. Морфология открытой «Новой части» существенно отличается от морфологии «Старой части» пещеры. Здесь доминируют узкие вертикальные щелеобразные ходы, часты перепады высоты в виде уступов, каскадных колодцев от 4 до 12 м глубиной, а также присутствуют элементы вертикального и горизонтального лабиринта. На полу ходов прослеживаются русла периодических и постоянных водотоков, заполненные отложениями аллювия в виде песка, щебня, окатанной гальки из песчаника и известняка, практически отсутствуют отложения глины.

В этой части пещеры идет постоянный и активный процесс химического растворения и механического размыва вмещающих пород инфильтрационными и, в большей степени, инфлюационными водами. Известняк на втором и третьем этажах – темно серый, битуминозный, тонкослоистый, сильно корродирован водой и с отчетливо видимыми отпечатками древней морской фауны – раковинами и кораллами. Из стен выступают тонкие (толщиной несколько мм) нерастворимые пластинки окремненного известняка черного цвета. В нижних ходах «Новой части» на стенах обнаружены локальные проявления кальцитовой коры белого цвета, ее обломки, подвергшиеся вторичному размыву, встречаются в руслах подземных водотоков.

Колодец глубиной 10,5 м приводит со второго этажа этой части на третий. На его дне, являющегося самой низкой точки пещеры на отметке – 35 м от поверхности, на расстоянии 7 м друг от друга находятся два сифона (№№ 2, 3). В них исчезают подземные ручьи, прослеживаемые здесь на коротком расстоянии. Сифоны представляют собой широкие, но очень низкие щели, практически полностью заполненные песком, щебнем и галькой без перспективы возможного прохождения. По всей видимости, второй и третий этажи «Новой части» часто подвержены паводковому затоплению. Проведена топосъемка «Новой части», которая практически вся находится в границах проекции «Старой части». Общая длина ходов пещеры значительно увеличилась и по состоянию на конец июня 2012 г. составила 680 м.

В течение августа исследовательские работы в пещере продолжались одновременно по нескольким направлениям. С помощью электронасоса была предпринята попытка откачки воды из сифона № 1 в «Старой части» пещеры. После удаления из него насосом около одного кубического метра воды этот подвешенный сифон, длиной 3 и глубиной 0,4 м, открылся для прохождения. За ним оказался короткий непроходимый ход – узкая щель длиной 5 м. Наполнение этого сифона в обычном режиме, происходит, вероятнее всего, за счет воды конденсационного и инфильтрационного происхождения.

В районе нижних сифонов №№ 2 и 3 был обнаружен новый длинный и узкий ход юго-восточного простирания, приведший к «Развилке» у начала т.н. «Дальней части». Его прохождение осложнялось наличием нескольких больших глыб известняка, сильно сужающих сечение хода. С помощью инже-

нерных методов это проблема была успешно решена и спелеологи вышли в новую перспективную систему ходов с большими гротами и тоннелями. К северо-востоку от «Развилки» был найден узкий проход в обширный по площади зал «Бутерброд», исследование которого было проведено в 2013 г.

В 2,5 м от «Развилки» в юго-западном направлении, через узкий ход длиной 3 м, можно попасть в собственно «Дальнюю часть». Ход приводит в огромный грот – тоннель, протянувшийся на юго-восток на 30 м при ширине около 5 м и высоте сводов до 4 м. Северо-западная часть грота заканчивается крупноглыбовым завалом, в котором ходы расходятся в различных направлениях, а также вверх, к потолку грота. Юго-восточное направление грота является основным продолжением этой части пещеры. В грот с разных сторон вливаются высокие и узкие меандры, боковые ходы, многие из них имеют перспективу последующего прохождения. По некоторым из них, в период большой воды, происходит приток воды из карстовой воронки на поверхности расположенной вблизи входа № 7 и тогда здесь образуются водопады до 8-10 м высотой.

За гротом следуют глыбовые завалы и короткие переходы в другие залы различных размеров и форм (до 7 м диаметром и высотой от 3 до 15 м). На полу повсеместно встречаются глыбовые скопления до 3-4 м величиной, появляются отложения в виде всевозможных форм натеков, наплывов и сталагмитов из глины. В одном из ходов зафиксированы вторичные кальцитовые отложения в виде натеков, флагов, а также кристаллические образования. По всей «Дальней части» в разных местах на полу выявлены обломки белой кальцитовой коры, фрагменты кристаллов кальцита. По предположениям, они были смыты со стен во время катастрофических паводков в пещере или разрушились в результате обвалов. За анфиладой этих залов начинает формироваться основной зигзагообразный ход-галерея, постепенно меняющий общее направление «Дальней части» с юго-восточного на северо-восточное. Здесь есть несколько боковых ответвлений. До конца эта часть пещеры еще не пройдена.

В сентябре 2012 г. работы в пещере были продолжены. Основные усилия были направлены на расширение узких проблемных мест для удобства передвижения спелеологов по пещере, эффективной и безопасной работы топосъемочных групп под землей. Была осуществлена магистральная топосъемка

главной галереи в «Дальней части». Длина пещеры по результатам работ 2012 г. превысила километровую отметку и составила 1125 м.

Летом 2013 г. миасские спелеологи продолжили изучение района зала «Бутерброд». Он представляет собой обширную плоскую полость площадью несколько сотен кв. м от 3 до 8 м шириной и высотой от 0,4 до 1 м. Общая длина этого зала с частью боковых ответвлений составила 92 м. Зал заложен по падению пластов (с уклоном около 20º), на контакте различных по литологическому составу вмещающих пород и развивается на северо-восток. Здесь стенами и потолком зала является известняк, а основанием (полом) служит монолитный пласт песчаника.

На плоском наклонном полу, по центру зала, по линии падения пласта песчаника и секущей его вертикальной тектонической трещины, прослеживаются меандрирующее русло ручья с притоками воды из боковых ходов. В конце зала вода уходит в наносы гальки и песка, образуя своеобразный полусифон. При его расчистке может появиться реальная перспектива дальнейшего продвижения к основному дренирующему коллектору всего этого карстового массива с последующим выходом на источники разгрузки воды. Здесь же, в зале зафиксированы необычные эворзионные котлы – водобойные ямы. Они представляют собой углубления в песчаниковом полу правильной цилиндрической формы с диаметром от 10 до 50 см и глубиной до 20-30 см. На дне каждой такой ямы находится по несколько окатанных камней и галек, которые и послужили тем самым абразивным материалом, выработавшим в условиях мощных и скоростных водных потоков эти оригинальные формы.

Флора и фауна пещеры Данко.

Специального внимания изучению флоры и фауны в пещере не уделялось. Приведенные ниже факты находок и наблюдений были получены спелеологами попутно, в процессе выполнения ими основных задач по разведке, поиску и прохождению новых продолжений и подробной топосъемки в пещере.

Во входном гроте, в зоне частичной освещенности дневным светом, стены и камни на полу покрыты пятнами зеленого мха и лишайников. Здесь же, на скоплениях древесных остатков, занесенных во входной грот паводковыми водами, наблюдаются проявления разнообразных видов плесени. В этом же гроте, на одном из выступов западной стены, вблизи входа № 3, обнаружено гнездо

трясогузки. В вечернее время из пещеры наблюдался вылет большого количества летучих мышей (несколько десятков). Видовой состав рукокрылых нами не был определен, но известно, что в пределах Челябинской области зафиксировано 7 видов летучих мышей. Все они занесены в Красную книгу. На стенах и потолках в ближних к выходам частях пещеры наблюдаются большие скопления комаров, бабочек и ночных мотыльков.

В самой пещере, в руслах постоянных и периодических водотоков, обнаружены ручейники (отряд Trichoptera), занесенные с поверхности под землю потоками воды. В самой низкой части пещеры, на глубине 35 м, встречена живая лягушка обычного окраса и без видимых внешних изменений. На глубине 25 м от поверхности, в очень узком, труднопроходимом, лазе 2-го этажа, названном позже «ходом Кракозябры», М. Мурзина обнаружила необычное для пещер Челябинской области существо. С ее слов приводим краткое описание: «Цвет совершенно белый. Передвигается медленно, привстает на задние лапки, опираясь на хвост. Сам хвост и туловище примерно равны по длине. У хвоста сечение круглое. На передних лапках видны пальцы (более трех). На голове существа явственно видны некие наросты-бугорки в виде гребня. Имеет рот и челюсти, в ротовой полости много острых зубов. Глаз на голове не видно. Тело голое, без шерсти» (рис. 2).

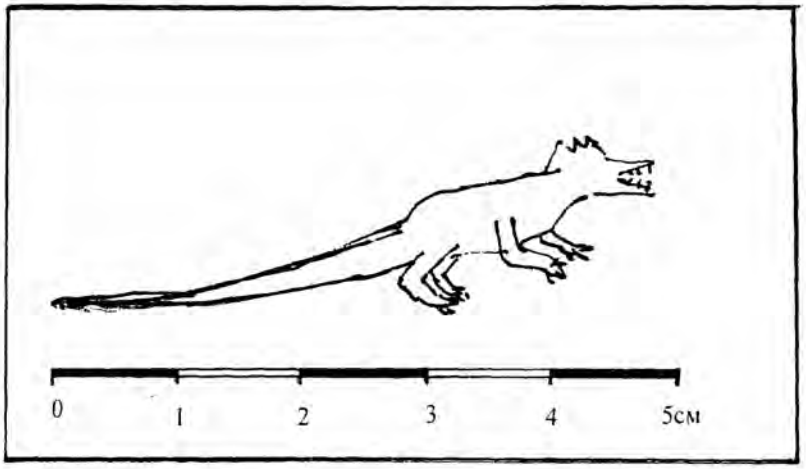


Рис. 2

Вне всякого сомнения, это обнаруженное под землей существо относится к позвоночным и ранее в пещерах области никогда не наблюдалось. Вполне возможно, что это может быть один из видов адаптировавшегося под землей гребенчатого тритона или сибирского углозуба. Изъять это существо из пещеры в момент обнаружения не представилось возможным, поэтому его повторное обнаружение, идентификация и последующее изучение остается интересной задачей для специалистов-биоспелеологов.

Краткая история изучения пещеры Данко.

Впервые привходовую часть этой пещеры под названием Сосновая на длину около 100 м исследовали в сентябре 1969 г. спелеологи из Свердловска (рук. группы А.Ф. Рыжков). В июле 1975 г. к исследованиям этой пещеры приступили члены секции юных спелеологов «Данко» Челябинского Дворца пионеров и школьников им. Н.К. Крупской (рук. секции С.М. Баранов, рук. группы В. Ткачева). Разобрав во входном гроте заваленный понор, они проникли в новую, основную, часть пещеры и изучили ее на длину 240 м. Не имея на тот момент каких-либо сведений о предыдущей работе здесь свердловских спелеологов, они дали этой пещере имя своей секции. В последующие годы (1979-1980 гг.) ее продолжили исследовать другие группы челябинских спелеологов (рук. В.Р. Шараборов, Е.А. Сабуренков). Ими была проведена повторная, контрольная, топосъемка и которая полностью подтвердила ранее полученные данные. С мая 2012 г. к новым, масштабным и результативным, исследованиям пещеры Данко приступают челябинские спелеологи (рук. Д.А. Синицын). Активное участие в работе по прохождению и изучению новых участков пещеры принимали челябинские спелеологи М. Мурзина, А. Кашин, А. Серегин, В. Чистов и миасский спелеолог И. Бодунов. В июле-августе 2013 г. исследование пещеры продолжили миасские спелеологи секции «Агат» (И. Бодунов, А. Козлов и др.).

Таким образом, по состоянию на 1 октября 2013 г, общая длина изученных, с проведением неполной,частичной, топосъемки, ходов пещеры Данко составила 1217 м при ее общей глубине 35 и амплитуде 38 м. В «Перечне карстовых и псевдокарстовых пещер Челябинской области» она в 2012 г. сначала переместилась вверх с 27 на 7 место, а затем, в 2013 г., на 6 место. Впервые за последние 40 лет на территории области исследована очередная карстовая по-

лость длиной более 1000 м и теперь их общее число достигло семи. Мы считаем, что спелеологический потенциал этой пещеры еще далеко полностью не выявлен и не исчерпан, а ее дальнейшее полномасштабное изучение будет продолжено в самое ближайшее время.

Библиографический список

1. Баранов С.М., Синицын Д.А., Мурзина М.А. Новые исследования пещеры Водяной //Спелеология и спелеостология. Сборник материалов II международной научной заочной конференции. – Набережные Челны: НИСПТР, 2011.
2. Лавров И. А., Андрейчук В. Н. Пещеры Урала и Приуралья. Пермь, 1992.

ПЕЩЕРА ВОДЯНАЯ – НОВЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Баранов С. М.[1], Синицын Д. А.[2], Мурзина М. А.[2]

[1] Челябинское региональное отделение РГО, г. Челябинск

[2] Челябинский клуб спелеологов, г. Челябинск

В последние годы (2009 – 2013 гг.) вновь возрос интерес спелеологов Челябинской области к исследованию карстовых явлений и пещер в долине реки Сим в окрестностях деревни Серпиевки. Казалось бы, здесь, в этом практически полностью и детально изученном карстовом районе, спелеологами в последнее время, было открыто и исследовано несколько десятков новых подземных полостей значительных размеров. Также уделялось внимание и доисследованию ряда уже известных ранее пещер. Наиболее существенных успехов спелеологи достигли в пещере Водяная, расположенной на так называемом Серпиевском карстовом участке.

Для более полного понимания нам здесь карстово-спелеологической обстановки, кратко рассмотрим ситуацию в этом районе.

Серпиевский карстовый участок является государственным комплексным геолого-геоморфологическим и ландшафтным памятником природы местного значения (решение Челябинского облисполкома от 23 декабря 1985 года). Он находится в верхнем течении реки Сим и занимает часть речной долины длиной 15 км (от моста на автодороге «Серпиевка – Катав-Ивановск» до

т.н. карстового родника «Белый Омут» в 13 км ниже по течению от деревни Серпиевка). Спелеологи структурно делят его на две части: Верхний, собственно Серпиевский (рис. 1), и Нижний, Игнатиевский, участки.

Рис.1 – карта-схема Серпиевского карстового участка

Серпиевский карстовый участок находится в бассейне реки Сим на территории Катав-Ивановского района Челябинской области и расположен в пределах Уральской спелеологической страны, Центрально-Уральской спелеологической провинции, спелеологической области Башкирского мегаантиклинория, Каратауского спелеологического района, Верхнесимского спелеологического подрайона [1].

Бассейн реки Сим относится к карстовым районам внешней зоны складчатого Урала и имеет сложнорасчлененный рельеф, характерный для западной предгорной полосы Предуралья, с абсолютными высотными отметками

до 600 – 700 м над уровнем моря. Этот рельеф формировался здесь в течение палеогенового и неогенового периодов. Рельеф района представлен средневысотными горами с округлыми вершинам и мягкими формами склонов. В то же время он осложнен глубоко врезанными в рельеф каньонообразными долинами рек и их притоков, а также очень высокой степенью закарстованности залегающих здесь массивов известняков. От верховий реки Сим на юго-восток тянутся валы палеоген-неогенового поднятия, интенсивное вздымание которых привело к глубокому врезанию речной долины в подстилающие ее осадочные органогенные горные породы. Общий уклон поверхности района (в среднем 4 м/км) – на северо-запад, начинается он с высоты 500 м на юго-востоке и снижается до 300 м на северо-западе, с максимальной протяженностью 50 км. Таким образом, средний уклон местности здесь составляет 0,004. Однако в отдельных частях района уклон более значительный.

Сама река Сим берет свое начало на северных склонах хребта Амшар на высоте 740 м над уровнем моря в верхнепротерозойских отложениях, сложенных песчаниками, глинистыми сланцами и алевролитами. Далее Сим течет на северо-восток около 15 км до деревни Карауловка и затем еще 7 км в северном направлении до дер. Серпиевка. На этих участках каких-либо значительных проявлений карста не наблюдается. В 2-х км выше Серпиевки река Сим вступает в полосу верхнесилурийских и нижнедевонских отложений, выполненных здесь доломитами и доломитизированными известняками, и течет далее в них в северо-западном направлении до города Сим. С юго-запада, окаймляя Симскую долину, протягиваются параллельно ей хребты Гребень (высшая точка 657 м над уровнем моря), Соколова (597 м), Баскак (835 м), с которых стекают многочисленные ручьи питающие бассейн реки Сим. К северо-востоку местность постепенно выполаживается и в районе ж.-д. станции Кропачево переходит в участки реликтовой горной лесостепи.

На отрезке речной долины от Серпиевки до «Белого Омута» сконцентрированы практически все известные нам на сегодня карстовые явления и формы. Среди них особо выделяются: горизонтальные, наклонные и лабиринтовые пещеры, вертикальные колодцы и шахты, карстовые воронки и провалы

разнообразной формы, размеров и происхождения, слепые и висячие лога, речные суходолы, карстовые арки и окна, ниши, гроты и скальные навесы, исчезающие ручьи, реки и участки их подземного течения, подземные озера, многочисленные карстовые родники и источники с постоянным и переменным расходом. Все это вместе, в едином природном комплексе, представляет собой уникальный образец карстового ландшафта со всем его многообразием существующих типов и форм.

На сегодняшний день (по состоянию на 1 октября 2013 года) на Серпиевском карстовом участке спелеологи выявили и исследовали 118 гротов, пещер, колодцев и шахт с общей длиной ходов более 6000 метров и общей глубиной около 400 метров. На Верхнем Серпиевском участке расположено 28 карстовых форм и пещер, на Нижнем Игнатиевском – 90 подобных объектов. В то же время, несмотря на достаточную карстово-спелеологическую изученность, Серпиевский карстовый участок по-прежнему остается перспективным для нас районом открытий здесь не только новых пещер, но и новых, неизвестных ранее, продолжений в уже известных пещерах. Яркой иллюстрацией этому утверждению служит пример пещеры Водяная, которая за последние годы усилиями спелеологов увеличила свою длину более чем в 10 раз!

Ниже мы приводим краткое описание этой необычной полости, расположенной на Верхнем Серпиевском участке.

Пещера Водяная представляет собой горизонтальную обводненную карстовую полость коридорно-гротового типа с разветвленной системой лабиринтовых ходов. Она заложена в массивных светло-серых доломитизированных толстослоистых палеозойских известняках нижнедевонского возраста и расположена в гидродинамической зоне горизонтальной сифонной циркуляции карстовых вод. По морфогенетической классификации эта пещера относится к редкому для нашей области озерному типу периодически подтапливаемых подземных полостей (рис. 2). Сама пещера находится в скальном обнажении правого берега реки Сим в 1,2 км к юго-востоку от деревни Серпиевки и в 400 м ниже по течению от моста на автодороге Серпиевка – Карауловка – Катав-Ивановск.

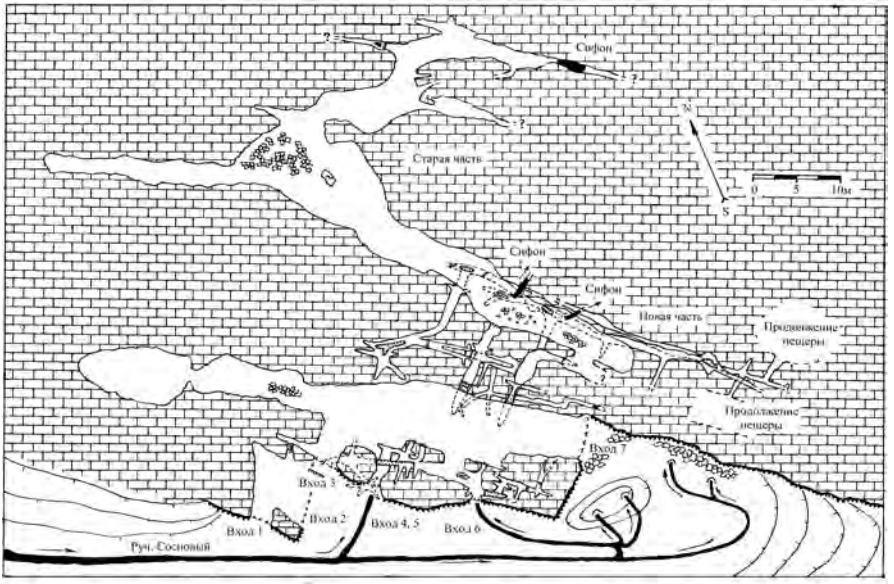


Рис.2 – план пещеры Водяная (по состоянию на 1.10.2013 г.)

Вход в пещеру имеет треугольную щелеобразную форму (размеры 1×2,5 м), заложен в основании скального обнажения на высоте 3,5 м от меженного уровня воды в реке. Само входное отверстие ориентировано на юго-юго-восток. Сразу за ним следует вертикальный уступ глубиной 2 м, приводящий на дно входного грота. Проход длиной 3 м северного направления ведет в грот, образовавшийся на месте пересечения двух ходов пещеры, заложенных по направлениям север – юг и восток – запад. В плане грот имеет треугольную форму, высота сводов достигает 2,5 м. Ходы, идущие в западном и восточном направлениях через 6 и 12 м, соответственно, заканчиваются тупиками.

Основной коридор пещеры – низкий (до 0,5 м), но широкий лаз, плавно изгибаясь, через 11 м приводит в 1-й Озерный зал, пол которого полностью залит водой. Его длина 12 м, максимальная ширина 2 м, высота до 4 м. Перед входом в этот зал в правой стене коридора открывается узкий проход в небольшой грот сложной формы, пол которого также залит водой (глубина до 1 м). Из этого грота на восток ведет узкий затопленный ход-лаз (имеет слабую перспективу для прохождения с аквалангом). Другой узкий ход, строго южного направления, развивается в сторону р. Сим и через 9 м заканчивается непроходимой для че-

ловека узостью. Вполне допустимо предположить, что во время паводкового подъема уровня в р. Сим по этому ходу происходит поступление с поверхности речной воды и подтопление ближней части пещеры.

В конце 1-го Озерного зала находится сифон. При минимальном летнем и зимнем меженном уровне глубина подземного водоема здесь составляет 1,5 м, при этом сифон приоткрывается и превращается в проходимый для людей полусифон. За ним следует 2-й Озерный зал длиной 5 м, шириной до 2 м. Он постепенно сужается и заканчивается узкой, трудно проходимой, трещиной пол которой постоянно залит водой. Предположительно, эта щель может являться еще одним, очень сложным для прохождения аквалангистами, сифоном. В левой стене этого зала на высоте около двух метров от уровня воды, под самым потолком, открывается Перемычка – лаз правильной овальной формы, размеры которого не превышают 30 см, длина его около 2 м. Этот единственный лаз приводит в Новую систему пещеры.

Новая система начинается полностью обводненным меандром-щелью длиной 10 м, северо-восточного простирания и который в конце разветвляется на 2 хода (Развилка). Правый, шириной 0,7 м, через 10 м сильно суживается и становится труднопроходимым, заканчиваясь сифоном № 1. Было отмечено, что в отдельные периоды посещения пещеры в этой части появляется своеобразный барьер (1-й порог). четко разделяющий при низком меженном уровне стояния воды два подземных бассейна. Ближний ко входу бассейн Первого озера расположен несколько выше по уровню (на 0,4 м) чем следующий – Второе озеро и поэтому из него происходит переток воды.

Во время одной из последних экспедиций (февраль 2013 г.) эта особенность и наличие перепада воды в обводненной пещере позволили провести уникальный в спелеологической практике эксперимент по перекачке электронасосом воды из верхнего бассейна в нижний. В течение 1,5 часов было перекачано около 7 $м^3$ воды. За это время уровень воды в Первом озере снизился на 5 см. Произведенные затем математические расчеты с учетом достигнутого при этом понижения уровня воды в верхнем бассейне, объема ее перекачки в нижний при известной нам площади Первого озера, дали основание предположить наличие за сифоном № 1 пока еще недоступной части с площадью водного зеркала до 100 $м^2$. При средней ширине затопленных засифонных ходов

в 2 м, возможно продолжение пещеры в этой части до 50 м длины. На совмещенном плане местности видно, что направление сифона №1 явно стремится к ходам Дальней части близь расположенной пещеры Колокольная (длина 213 м). Таким образом, непройденное пока расстояние под землей между двумя этими пещерами составляет сейчас 45-50 м.

Левый ход, после Развилки, развиваясь на запад, через 9,5 м приводит в туннель-расширение в виде грота с арочным сводом (зал Хирургов) полностью затопленного прозрачной водой. Зал длиной 12,5 м, самая широкая его часть достигает 5 м. Здесь глубина воды резко увеличивается до двух и более метров. В правой части туннеля имеется ниша, в которой, возможно, находится еще один сифон. Из зала Хирургов в юго-западном и западном направлениях снова развиваются два продолжения. Первое из них постепенно сужается к юго-западу и заканчивается очень узким, труднопроходимым, лазом – Штрек, длиной 10 м. В нем периодически ощущается запах сернистого газа. В конце этот лаз приводит на небольшой островок суши, за которым открывается полностью затопленный грот больших размеров – Колонный зал.

Второе продолжение из зала Хирургов открывается в северо-западной стене в виде низкого хода, который появляется только в периоды наиболее низкого уровня стояния воды в пещере. Высота воздушного промежутка между сводом хода и водой, в этом случае, не превышает 20 см, дно хода не фиксируется. За этим ходом начинается небольшой сухой, приподнятый над водой, участок пола, а за ним следует обводненная галерея шириной 2 м. Через 12 м, под прямым углом, она вливается в другую галерею – Гребной канал – юго-западного простирания. Ее общая длина более 20 м, ширина 3 м. Высота потолка над зеркалом воды 4-5 м, измеренная глубина воды на перекрестке галерей – 3,2-3,4 м. Через 15 м от перекрестка галерея, замкнув Первую кольцовку, выходит в западную часть Колонного зала.

Этот зал-грот заложен по направлению с востока на запад. Его длина 25 м, высота сводов над водой 5 м при максимальной ширине до 5 м. Весь пол грота заполнен водой подземного озера глубиной до двух и более метров. У северной стены Колонного зала находятся несколько карстовых останцев-колонн диаметром от 1,5 до 3 м. В левой, южной, стене грота – два небольших узких боковых ответвления по 7 – 10 м, возможно заканчивающиеся очередными

сифонами. Из-за узости их прохождение с аквалангами сложно и бесперспективно. Они развиваются на юг, в направлении русла р. Сим и, судя по всему, также являются транзитными каналами для принятия воды из реки в паводки и обратного дренажа в межень. В дальней западной, наиболее широкой части грота, имеется небольшой участок суши с останцем, за которым в южном и западном направлениях уходят вглубь карстового массива еще два продолжения. Южное, параллельное предыдущим двум, длиной от 4 до 5 м, вскоре разветвляется на два хода (пока еще не исследованы). В одном из них ощущается сильное движение воздуха.

Западное продолжение Колонного зала – ход Лунный меандр – имеет вид узкой, расширяющейся кверху щели длиной до 10 м. Все его стены от пола до потолка покрыты слоем «монд-мильха» («лунное молоко» – белая творожистая масса коллоидного раствора кальцита). Пол покрыт тонкой сухой корочкой карстовой глины. За Лунным меандром следует небольшое расширение длиной 2 и шириной 3 м – это начало Сухой части пещеры. За этим расширением ход высотой 4 м, суживаясь до 0,2 м, приводит в следующий грот – зал Натечки. Его размеры: длина 11 м, ширина 5 м, высота сводов до 5 м. В дальней, западной, части зала спелеологами было зафиксировано большое количество натечных кальцитовых образований: множество сталактитов-соломинок и сталагмитов белого цвета высотой до 50 см и диаметром до 7 см. Все стены, пол и потолок зала обильно покрыты слоем «монд-мильха».

Из зала Натечки в разных направлениях развиваются два хода. Западный, через 7 м, приводит в грот Обвальный зал. Северный же ход, шириной 1,5 и высотой 3 м, через 12 м разветвляется на два направления – западное и восточное, замыкая, таким образом, очередную вторую – Большую кольцовку.

Правый, восточный, ход длиной 3 м и шириной 1,5 м, под крутым углом уходит вниз и приводит в зал Машкина лагуна. Вдоль правой, южной, стены этого зала имеется небольшой островок суши, покрытый жидкой вязкой глиной, вся же остальная часть зала затоплена водой подземного озера. Зал получил свое основное развитие в северном направлении. Его длина 20 м, ширина 6 м, высота 5 м над уровнем зеркала подземного озера. В дальней части зал начинает резко суживается и продолжается далее узким и низким ходом высотой около 1 м над уровнем воды. Затем этот ход поворачивает направо и через

3 м заканчивается сифоном № 3. За озером, рядом с островком суши, в восточной стене зала открывается проход в Заозерную часть пещеры общей длиной около 120 м. Здесь же находится еще один перепад высоты – 2-й порог, разделяющий Второе и Третье озеро. Замечено, что вода из Второго озера переливается в Третье, заполняет всю площадь Машкиной лагуны и дренируется затем вглубь массива через сифон №3. Предположительно, она может выходить на поверхность в ручье Дегтярка или ниже по течению р. Сим.

Левый, западный, ход высотой 4 и шириной 3 м, через 15 м приводит в небольшое расширение – зал Предбанник. Примерно посередине хода, в его левой стене, на юг развивается небольшое ответвление-тупик длиной 7 м. Размеры зала Предбанник: длина 5 м, ширина 3 м и высота 2 м. На входе в зал на сводах вновь зафиксированы оригинальные сталактиты-соломинки, на полу глыбы известняка с размерами 0,7 на 1 м. В своей дальней, юго-западной части, зал Предбанник немного расширяется и плавно переходит в следующий грот – Обвальный зал с максимальной высотой потолка до 10 м. Весь этот зал практически полностью заполнен в хаотическом беспорядке обвалившимися с потолка огромными глыбами известняка. Размеры отдельных глыб достигают длины до 7-8 м, ширины 3-5 м, а толщины 2-3 м и весом в несколько десятков тонн каждая.

При входе в Обвальный зал в его правой стене открывается новый ход – лаз в глыбовом завале шириной 0,6 м и который уходит затем круто вниз на глубину 3 м. Пол лаза глиняный, здесь же встречаются и небольшие лужицы воды конденсационного и инфильтрационного происхождения. В самом конце этот лаз приводит в зал Каньон шириной 4 м и высотой до 10 м. Его монолитные стены поднимаются вертикально вверх до потолка, между стенами здесь заклинена огромная глыба-плита длиной 7 м. Зал развивается в южном направлении и затем «закольцовывается» с верхней частью Обвального зала. Дно зала Каньон в настоящее время является самой низкой точкой этой части пещеры – Сухой системы.

Начиная от конца зала Предбанник, Обвальный зал развивается на юг и набирает высоту по глыбовому завалу под углом 45^0. В левой, восточной, стене зала открывается ход шириной 1,5 м и высотой 3 м. Его стены и потолок также покрыты слоем «монд-мильха». Через 7 м он приводит в зал Натечки, замыкая через Третью кольцовку Сухую систему пещеры. В верхней части

Обвального зала в западном направлении под углом 20-35º вверх развивается несколько ходов шириной до 1 м и длиной до 7 м. Они начинаются на разных высотных уровнях в завале и имеют реальную перспективу дальнейшего прохождения при условии разбора мелких глыб, закрывающих эти проходы.

К необычным особенностям этой пещеры следует отнести находку костей неизвестного животного на полу зала Натечка. Скелет животного, по предположениям исследователей, принадлежит хищнику средних размеров (лисы?) был полностью покрыт кальцитовой коркой. Кости животного находятся в анатомическом порядке: таз, позвоночник, лопатка, две бедренных кости. По мнению спелеологов, животное могло попасть в этот грот пещеры только через ходы в верхней части Обвального зала и которые, каким-то образом, связывают Сухую систему полости с земной поверхностью.

Уровень воды в подземных озерах пещеры в течение всего года не постоянен. Через карстовые трещины и каналы массива озера тесно связаны с рекой Сим и полностью зависит от гидрометеорологической обстановки на земной поверхности, а также сезонных колебаний уровня воды в реке Сим. По зафиксированным примазкам глины и мелким растительным остаткам на стенах, максимальный уровень подъема воды в подземных озерах во время паводков может достигать 3-3,5 м. Температура воды в 1-м Озерном зале в привходовой части пещеры летом составляет +3°С. Зимой, ближняя к входу часть пещеры, сильно промораживается и озеро, до полусифона и лаза Перемычка, полностью покрывается толстым слоем льда, иногда промерзает до самого дна. По температурному режиму и микроклимату ближняя часть пещеры Водяная относится к известному типу «холодных мешков».

Первое спелеологическое исследование пещеры Водяной до кромки подземного озера провели в 1976 г. члены секции юных спелеологов «Данко» Челябинского дворца пионеров и школьников им. Н. К. Крупской (рук. секции С. М. Баранов). В 1980 г. их работу продолжила экспедиция спелеологов челябинского клуба «Плутон» (рук. Е. А. Сабуренков), которая провела комплексное изучение пещеры на участке длиной 43 м (до полусифона) который и преградил им дальнейшее продвижение в глубь карстового массива. В 2004 г. спелеологи из г. Москвы (Ю. Зотов, В. Левкин, А. Николаев) сумели преодолеть этот, полуоткрывшийся в зимнюю межень, сифон и выйти в новую, неизвест-

ную ранее часть пещеры. Им удалось исследовать ее через ход Штрек до Колонного зала. Общая длина пещеры при этом достигла 160 м.

Затем, начиная с 2009 г. челябинские спелеологи активно приступают к дальнейшему исследованию пещеры Водяная. В ее изучении, в разное время, принимали участие несколько групп спелеологов из Челябинска и Миасса с различным составом – М. Мурзина, Е. Ходыкина, К. Гредюшко, А. Кошин, В. Чистов, К. Михайлова, И. Бодунов и бессменный руководитель всех этих групп – Д. А. Синицын. Далее мы приводим краткую хронологию наиболее результативных экспедиций в эту пещеру:

7-9 августа 2010 г. – при очередном посещении пещеры Водяная, в правой стене зала Хирургов обнаружен новый обводненный ход длиной 20 м. Он открылся за счет сильного понижения уровня зеркала подземных водоемов. Спелеологи вышли в обводненный ход и через галерею Гребной канал проникли к северной части Колонного зала. Таким образом, появилась Первая кольцовка, позволившая по низкой воде, минуя сложный в прохождении ход Штрек, попадать в район Колонного зала.

13-15 августа 2010 г. – сделана новая, после предыдущей 2004 г., более точная и подробная съемка известной части пещеры от входа и до Лунного меандра, выявлены наиболее перспективные направления и места для будущих поисков новых ходов и их прохождений, проведения инженерных работ.

15-17 июля 2011 г. – пройден очень узкий Лунный меандр, за ним открыто около 100 м новых ходов в т.н. Сухой системе. Она существенно отличается от уже известной обводненной части пещеры: натечные образования, обилие «монд-мильха» и т.д. Найден и пока еще не идентифицирован скелет животного, произведена фотосъемка внутренних интерьеров Сухой системы.

12-14 августа 2011 г. – проведена первая попытка исследования подводной части пещеры с помощью аквалангов. Для этого инженерными способами расширен лаз во 2-м Озерном зале в районе Перемычки. Осуществлено погружение в сифон №1. Результат: затопленный узкий ход, развивающийся вглубь массива, просветить его фонарем до конца не удалось, продвижению подводника с аквалангами за спиной мешает узкое сечение хода. Погружение в полусифон (на момент попытки он стал полностью закрытым сифоном) в зале Хирургов. Сифон был успешно пройден, но за ним подводник не смог продолжить движе-

ние по Первой кольцовке в Колонный зал из-за сложностей преодоления в водолазном снаряжении вертикального уступа. Погружения в оба сифона осуществил челябинский спелеоподводник Д. В. Ходыкин.

9-11 сентября 2011 г. – обнаружен проход в Заозерную часть пещеры в восточной стене грота Машкина лагуна. Она представляет собой сложную систему обводненных ходов, галерей и гротов, простирающихся с запада на восток по направлению к затопленным ответвлениям северной части галереи Гребной канал. В одном из дальних гротов этой системы обнаружен затопленный ход, явно перспективный для дальнейшего продвижения вглубь массива на соединение с районом Гребного канала.

Октябрь 2011 г. – проведена топосъемка всех ходов Заозерной части и найдено ее соединение с северо-восточной оконечностью галереи Гребной канал. В пещере появился еще один, самый большой, кольцевой ход – «СКАД» («Серпиевская кольцевая автодорога») общей протяженностью около 100 м.

25-26 февраля 2013 г. – проведен уникальный эксперимент по откачке-понижению уровня воды Первого озера во Второе для вычисления наличия возможных ходов за сифоном №1. Выявлена несомненная гидрогеологическая связь между пещерами Водяной и Колокольной.

Таким образом, совместными усилиями нескольких экспедиций спелеологов, общая длина исследованной части пещеры (по состоянию на 1 октября 2013 года) достигла 486 м при глубине от уровня входа 6,5 м. С учетом максимально измеренной глубины подземных озер, полная амплитуда всей этой подземной полости составляет 15 м. За последние 10 лет эта подземная полость последовательно, находясь сначала на 142-м месте в «Перечне пещер Челябинской области», поднялась затем на 42-е, а сегодня занимает в нем 13-е место и входит в число крупнейших пещер области.

Вне сомнения, что этими цифрами спелеологический потенциал пещеры Водяная еще далеко не исчерпан. При активном продолжении работ по исследованию этой уникальной пещеры нашей области в самое ближайшее время спелеологов здесь ждут новые, интересные и значительные, открытия.

Библиографический список

1. Лавров И.А., Андрейчук В.Н. Пещеры Урала и Приуралья. – Пермь, 1992.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ ИСКОПАЕМЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Васильева Н. Н., Крапивин Б. Д.

Челябинский государственный педагогический университет, г.Челябинск

В настоящее время актуальным научным направлением, требующим тесного сотрудничества географов, палеонтологов, биологов, математиков, является анализ развития палеогеографических обстановок. Важным свойством жизни является способность изменяться, приспосабливаться к изменяющимся условиям существования. Понять суть изменения можно только зная прошлое, которое всегда оставляет «следы». Остатки растений и животных или их следы, сохранившиеся в горных породах, называют ископаемыми. Ископаемые доставляют важнейшие доказательства относительно хронологии земли, географических и климатических условий минувших геологических эпох, дают основу для понимания эволюции органического мира. Для выяснения вопросов экологии древних организмов необходимо изучить условия существования ныне живущих растений и животных. Достаточно сложной является работа с ископаемыми организмами, имеющими похожие формы в живом состоянии, но еще более сложны исследования с теми видами, которые не имеют живых аналогов или с полностью вымершими линиями. Исключительную важность для исторической геологии имеют морские животные, главным образом беспозвоночные.

Целью исследований является восстановление палеоэкологических условий развития ископаемых беспозвоночных организмов на территории Челябинской области.

Главными «документами» геологического прошлого являются горные породы. Для территории исследований характерны метаморфизированные известняки белого, серого и темно-серого до черного цвета с жилами кальцита и частично замещенные флюоритом, так же хемоорганогенные известняки с сохранившейся фауной. Известняки в районе исследований выходят на поверхность в виде естественных обнажений по берегам реки Миасс. Известняк, как горная порода, представляет гумидную морскую платформенную

карбонатную формацию. Окраска породы зависит от характера среды, ее потенциала. Присутствие белого плотного известняка указывает на умеренно-глубоководную фацию в аридном климате. Черная и темно-серая окраска указывают на резко восстановительную среду, наличие органического материала. Определение окислительно-восстановительного потенциала водной среды производится по присутствию определенных минералов. Известняк как горная порода и известковый цемент характерны для нейтральной среды. кремнистый – для восстановительной. Хемогенные известняки накапливаются в восстановительной среде в умеренной зоне на глубине более 500 м. Несогласование всех показателей литологического анализа говорит о преобразовании фации в новую вторичную фацию под влиянием колебательных движений опускания или поднятия.

Одной из проблем сохранения организма в виде ископаемого являются условия для фоссилизации. Процесс фоссилизации связан с превращением рыхлого осадка в твердую породу при литогенезе. В процессе фоссилизации идет воздействие физико-химических факторов – температуры, давления, отжима воды и дальнейшая минерализация. При фоссилизации могут идти разные процессы – окаменение, минерализация, перекристаллизация, образование псевдоморфозы. Окаменение – заполнение пор и пустот раковин или костей минеральным веществом или породой. Минерализация – заполнение минеральным веществом органического скелета. Органические скелеты после растворения могут быть замещены опалом, кальцитом, пиритом, халцедоном, лимонитом. Перекристаллизация – изменение минерального скелета. При перекристаллизации идет замещение первичного минерального скелета более устойчивыми минералами: арагонита – кальцитом, аморфного кремнезема – халцедоном. Псевдоморфоза – замещение всей формы животного или растения горной породой или минеральным веществом. Образование псевдоморфозы сопровождается замещением тела животных – опалом, халцедоном или пиритом, стволов деревьев – лимонитом и халцедоном. Псевдоморфозы детально предают наружное и внутреннее строение ископаемых организмов (вплоть до клеточного). Факторы благоприятные для сохранения растительных организмов, часто являются неблагоприятными для сохранения животных. Например, кислотная среда, в которой могут сохраняться листья, будет

растворять раковины и кости. В районе исследований среди форм сохранности наибольшее распространение получили полные или частично сохранившиеся скелетные образования. Это очень распространенная форма сохранности. Твердые скелеты, панцири, раковины животных хорошо окаменевают и более устойчивы к разрушению. Они встречаются целыми или раздробленными. В процессе исследований всего было отобрано 18 образцов с представителями ископаемой фауны. Для жизни морских организмов важнейшее значение имеет глубина. С глубиной связана температура воды. На распределение морских животных влияет волнение и солевой состав воды. Для прибрежных животных огромное значение имеет грунт, на котором они поселяются. В основе исследований лежал палеонтологический метод, который основывается на тесной взаимосвязи особенностей строения живых организмов с условиями среды их обитания. При определении типа и класса животных можно выявить палеогеографическую среду, рельеф, климат и восстановить палеобиоценозы. Палеобиоценоз – сохранившаяся в ископаемом состоянии часть биоценоза, совокупность совместно обитавших организмов. Характер и облик палеобиоценоза восстанавливается путем палеоэкологического анализа ориктоценоза (комплекс сохранившихся окаменелостей) и тафоценоза (скопления трупов животных и растений, подвергшихся захоронению и покрывшихся осадками). Палеобиоценоз отличается от биоценоза отсутствием остатков бесскелетных организмов, которые не могли сохраниться в ископаемом состоянии, наличием остатков организмов, случайно занесенных в места захоронения. В результате биномического анализа нами были определены следующие представители фауны Федоровского карьера: класс Crinoidea Лилия Bothryocinus decadoctylus, terebratula , класс Merostomata (меростомата) отряд Eurypterida (эвриптерида) (?), класс Rhynchonellata род Terebratula и представитель класса миноги.

Класс Crinoidea Лилия Bothryocrinus decadactylus (рис. 1) – животные растения, имеющие известковый скелет, которые обитали на континентальном склоне. Морская лилия состоит из трех частей: кроны, стебля и корня, скелет – из известковых члеников и пластинок. Длина стебля у некоторых лилий до 20 метров. Морские лилии известны с ордовика. Широко представлены в силуре. В мезозое и кайнозое их значительно меньше. Обитали в чистых,

прозрачных водах. Предпочитали обитать на глубине до 200 м, но некоторые представители класса Crinoidea встречаются и на глубине 3000 м (Rhizocrinus lofotensis). Сохранившиеся представители в районе исследований достигали размеров в диаметре менее 1 см, что свидетельствует о неблагоприятных условиях среды. Это связано с повышением сухости климата, что привело их стадии вымирания. Для силурийского периода характерно постепенное развитие засушливости климата. Климат в начале силурийского периода был теплым, влажным и лишь в конце силура на севере он стал сухим и жарким. Среди причин вымирания можно выделить следующие причины:

- аноксия – изменения химического состава морской воды и атмосферы, в частности, дефицит кислорода
- повышение сухости климата
- изменение океанических течений и/или уровня моря под влиянием изменений климата

Рис. 1 Образец известняка с представителем класса Crinoidea
(фото автора, 2011)

Класс Rhynchonellata Род Terebratula (рис. 2) – вела якореобразный образ жизни в мелководной зоне моря. Обитали на мелководье с твердым дном, в неглубоких областях моря с известковым илом или мелким песком. Раковины двояковыпуклые, пористые. Замочный край короткий, изогнутый. Дельтерий прикрыт двумя пластинками. Ручной аппарат в виде петли. Размеры раковин от 3 до 4 сантиметров. Существовали от девона до мела. Среди причин вымирания можно выделить следующие:

- Конкуренция со стороны морских животных, занимавших полностью или частично ту же экологическую зону что и Terebratula.
- Ход угасания этого вида зависел в основном от смены компонентов морских фаун в связи с прогрессивным развитием БИОСа
- Вымирание могло быть связано с охотой на Terebratula таких видов хищников как: Placodermi и подклассов Arthrodira и Antriarchi.

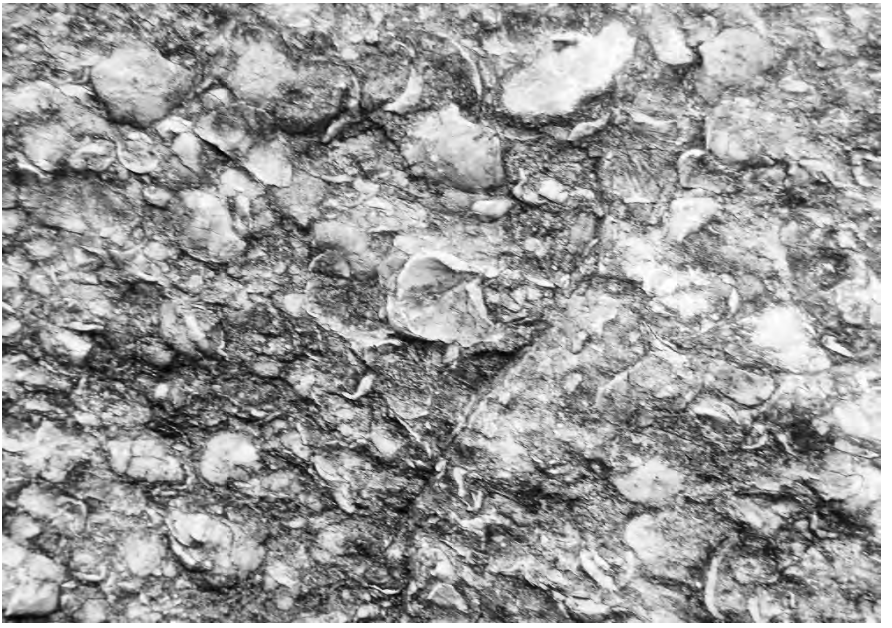


Рис. 2 Образец известняка с представителем Плеченогих
(фото автора 2011г.)

Силур, по сравнению с девоном, беден организмами, как по численности, так и по количеству классов. В девоне происходят значительные изменения как в количестве фауны, так и в ее систематизации. Появляются новые организмы, которых в предыдущие эпохи не видела Земля. Это наземные животные и костные рыбы. Но в связи с этим исчезают виды, которые «жили» в силуре. Исчезновение некоторых видов Crinoidea связано с тем, что начали меняться экологические условиях их прежнего существования: изменилась соленость вод, которая привела к появлению опресненных водоемов. Возможно, одной из самых первостепенных причин вымирания является появление хищников, а именно хрящевых и костных рыб, против которых у них не было никаких приспособительных особенностей, чтобы спрятаться, защититься или выжить в этом «новом» мире.

Самую примитивную группу позвоночных составляют формы, лишенные челюстей и объединяемые в класс Agnatha, или бесчелюстных. Из ныне живущих позвоночных сюда относятся миноги и миксины, входящие в подкласс Cyclostomi, или круглоротых рыб. Из ископаемых к этому классу причисляют древнейшие из достоверно известных палеозойских позвоночных. Обе эти группы, современная и вымершая, характеризуются некоторыми общими признаками, отличающими их от всех остальных позвоночных, в частности отсутствием челюстей и отсутствием или слабым развитием парных конечностей.

Миноги и миксины имеют длинное несколько змеевидное, угреобразное, тело, с гладкой кожей, на которой нет никаких чешуй. Имеют непарные плавники. Челюстей нет, но есть своеобразная присасывательная ротовая воронка, поддерживаемая особым кольцевидным хрящом. Настоящих зубов нет. Минога ведет полупаразитический образ жизни, она присасывается к рыбам и высасывает из них кровь. Кроме парных глаз, имеется и теменной глаз, который тоже функционирует. Скелет хрящевой, имеется мозговая коробка, ряд маленьких верхних дуг, представляющие собой зачатки позвоночника.

На основании проведенных полевых исследований был выделен предположительно представитель семейства миног (рис. 3). Это выделение обосновывается на морфологических особенностях этого организма: длинное несколько змеевидное, угреобразное, тело, с гладкой кожей; отсутствие парных конечностей, отсутствие челюстей. Но дальнейшее изучение этих образцов за-

труднено с тем, что в научной литературе очень мало примеров по находкам и видам сохранности миног.

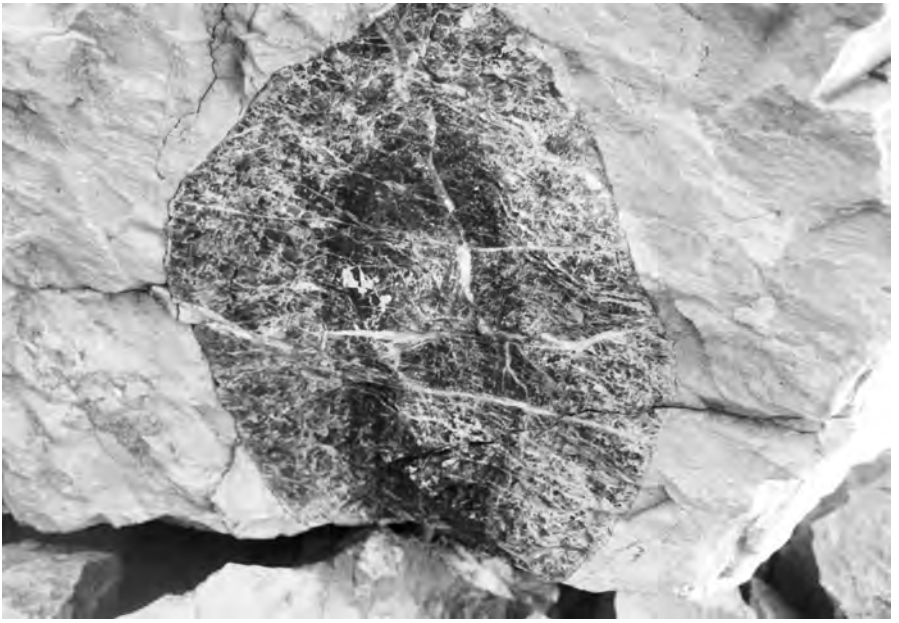


Рис.3 Образец известняка с представителем ископаемой фауны (фото автора, 2011)

Нам известен еще один пример точно такой формы сохранности предположительно миноги на территории Челябинской области – это пещера Колокольная в Катав-Ивановском районе близ села Серпиевка. Но размеры и диаметр окаменелостей в Колокольной в разы меньше чем в Федоровском карьере. Возможно это связано с тем, что нами были изучены не все образцы, которые находятся на территории карьера. И в связи с этим, перед нами встает еще одна задача, которую нам необходимо решить: это детальное изучение окаменелостей непосредственно в самом карьере так и в пещере и глубокий сравнительный анализ полученных результатов.

Библиографический список:

1. Давитошвили Л.Ш. Краткий курс палеонтологии. М., Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр, 1958.

2. Давиташвили Л.Ш. Причины вымирания организмов. М. Изд-во «Наука», 1969.
3. Порошина И.А. Практикум по тектонике и палеогеографии. Новосибирск , НГПУ, 2009.
4. Геккер Р.Ф. Наставления для исследований по палеоэкологии. Изд. 2-е Изд-во АН СССР , 1965.

ВЛИЯНИЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЛАНДШАФТОВ ОБЩЕГО СЫРТА

Галиева Р. Р.
Институт степи УрО РАН, г. Оренбург

Аннотация. В данной статье рассматриваются примеры прямого (механического, химического, термического) и косвенного влияния нефтегазодобычи на растительный покров ландшафтов Общего Сырта.

Актуальность исследования. Нефтегазодобыча характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на природную среду. В районе нефтепромыслов почвенный и растительный покров является наиболее чуткими индикаторами изменения состояния экосистемы. При антропогенном воздействии естественная растительность изменяется, угнетается, либо уничтожается или заменяется культурными растениями.

Объект исследования: растительный покров нефтепромыслов НГДУ «Сорочинскнефть».

Результаты и обсуждение. Влияние нефтегазодобычи на растительный покров можно разделить на прямое и косвенное [1; 4]. Прямое представляет собой непосредственное механическое, химическое, термическое и другое повреждение растительного покрова, при котором происходит нарушение целостности вегетативной массы растения и физиологических процессов.

В районе исследования при обустройстве месторождений происходит снятие плодородного слоя почвы и складирование его на специальных площадках, где он не будет подвергаться загрязнению. При этом подпочвенные слои глин и суглинка используются для обваловки технологической площадки, которая должна обеспечивать предотвращение разлива сырой нефти на прилегающие территории. Таким образом, на отчужденных участках происхо-

дит полное или частичное механическое уничтожение растительного покрова; к таким же результатам приводит движение тяжелой автотранспортной техники вне дорог. Эрозионные процессы, связанные с техногенным воздействием, приводят к уничтожению подавляющего большинства растений на эродируемых участках. В районе нефтегазопроводов существуют области с постоянно нарушенным растительным покровом. На трассах трубопроводов ширина зоны нарушений может, изменяется от десятков до сотен метров для одной магистральной нити.

Для ликвидации последствий аварийных разливов нефти применяют различные технологии [7]. В районе исследования основным способом ликвидации нефтяных разливов на местности является их механический сбор, в ряде случаев с использованием сорбентов, с последующим захоронением остатков или последующим вывозом загрязненной почвы в отвалы. При этом могут возникнуть риски загрязнения местности химическими токсичными веществами. Также угрозу химического воздействия на растения в районе исследования представляют буровые растворы, которые имеют сложный состав и буровые сточные воды, образующиеся при обмывке и промывке технологического оборудования буровой установки и содержащие остатки бурового раствора или других загрязнителей [5]. Рекультивация шламовых амбаров на территории исследования обычно заканчивается засыпкой котловин техногенным грунтом и выравниванием земной поверхности.

При эксплуатации месторождений большое значение имеет и термический фактор. Положительным моментом для ландшафтов Общего Сырта мы считаем то, что в районе исследования не используется выжигание остатков нефтезагрязненной почвы, следовательно, огонь не уничтожает корневую систему растений и не усугубляет восстановления выгоревших участков.

При сжигании газа на факелах уничтожается плодородный слой почвы с коренной растительностью, и формируются искусственные кратеры, окруженные валами песка. На почве образуются пленки, а иногда и корки из копоти и мазута. Продукты сжигания попутного нефтяного газа, разносятся ветром на значительные расстояния или оседают на почвенный и растительный покров. В районе исследования сильное угнетение растительного покрова наблюдается в районе факельной установки ГЗУ №1-ЦППС «Николь-

ская» Сорочинско-Никольского месторождения. В районе исследования угнетение растительного покрова также наблюдается на участках с нарушенным микрорельефом (складирование труб; колеи от тяжелой техники). Так в районе скв. № 300 Родинского месторождения травостой был нарушен движением тяжелой автомобильной техники и складированием более десятка труб. Аналогичная ситуация складывается и на участках, подвергшихся нефтяному загрязнению, где не проводились фитомелиоративные мероприятия.

Косвенное воздействие сводиться к изменению компонентов окружающей среды, влекущее за собой изменение основных характеристик растительности (видового состава фитоценозов, проективного покрытия, степени сомкнутости, смену состава эколого-ценотических групп и жизненных форм и др.). Изучение воздействия газовых факелов на растительность в Уральском регионе проводились В.И. Коробейниковой, которая выделила виды растений, различающиеся по степени устойчивости к загрязнению нефтепродуктами [2]. Так наиболее устойчивые образуют моновидные сообщества в «кратерах» и на валах, окружающих факелы (высокопродуктивные сообщества из иван-чая и вейника, менее продуктивные – из горлеца, осок, хвоща). Из древесных и лесных насаждений наиболее чувствительны к загрязнению хвойные (сосна, ель, кедр), у которых на первых стадиях повреждения наблюдается суховершинность, а затем и полное отмирание. В нижних ярусах наименее устойчивы мхи, лишайники, кустарники и кустарнички. Сообщества, формирующиеся на месте погибшего хвойного леса, представляют собой скудные по видовому составу поросли из осины и березы с господством злаков и осок в травянистом покрове.

В районе исследования, в результате загрязнения нефтепродуктами и солеными пластовыми водами, негативному воздействию подвергается не только травянистая растительность, но и древесные породы. Так на территории Сорочинско-Никольского месторождения Красногвардейского района в июле 2012 г. мы наблюдали последствия аварии (утечка соленой воды при разгерметизации трубопровода) в ходе которой, оказался высохшим небольшой лесной массив вдоль региональной дороги Сорочинск-Грачевка.

К косвенному влиянию также можно отнести загрязнение и уничтожение снежного покрова при сжигании попутного газа на факельных установках. Снежный покров уничтожается при поступлении в него продуктов сгорания углеводородов, происходит химическое и тепловое загрязнение атмосферы и окружающей территории, формируются нефтяные бедленды со шлаковыми корами, нарушается почвенно-растительный покров [3]. В весенний период при таянии снега в районе исследования возникает угроза загрязнения водоемов расположенных на территории нефтепромыслов.

Заключение. Наибольшее влияние нефтегазодобыча оказывает на растительность Красногвардейского, Грачевского, Курманаевского и Сорочинского районов Оренбургской области, в которых данное воздействие в значительной степени сопряжено с аварийными ситуациями и общей техногенной нагрузкой на нефтепромыслах [6]. Загрязнение почвы и растительного покрова нефтью и нефтепродуктами приводит к упрощению видового состава фитоценозов, формированию производного растительного сообщества, в состав которого, кроме наиболее устойчивых коренных видов растений входят синантропные виды, приспособленные к существованию в нарушенных местообитаниях. В основном нефтегазодобыча носит локальный характер, но тем не менее эти изменения помогают более полно и детально охарактеризовать реальную экологическую обстановку в районах нефтепромыслов.

Библиографический список

1. Кин Н.О. Современное состояние растительного покрова в зоне газоперерабатывающих предприятий Западного Казахстана: дис. … канд. биол. наук. – Оренбург, 2000. – 250 с.
2. Коробейникова В.И. Воздействие факелов на растительность // Ботанические исследования на Урале: информ. материалов. – Свердловск,1988. – 138 с.
3. Кузнецова Э.А. Физико-географические факторы пространственно-временной изменчивости снежного покрова нефтепромыслового региона: автореф. дис. … канд. геогр. наук. – Томск, 2011. – 21 с.
4. Мифтахова А.М. Прямое и трансбиотическое влияние нефтяного загрязнения почв на высшие растения: дис. … канд. биол. наук. – Уфа, 2002. – 180 с.
5. Мунгиев А.А., Алиева З.М., Мунгиева М.А. К вопросу определения классов опасности буровых отходов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2006. – № 11. – С. 53 - 59.

6. Оценка воздействия на окружающую среду при разработке нефтяных и газовых месторождений ОАО «Оренбургнефть» / проект под рук. д. г.-м. н., профессора А.И. Семячкова / Кн. 3. Методика и оценка состояния компонентов окружающей среды и здоровья населения в районах недропользования ОАО «Оренбургнефть». – Екатеринбург, 2010.
7. Смыков В.В., Курамшин Ю.Р., Ториков А.И. Экологической безопасности особое внимание // Экология и промышленность России. –2005. – № 5. – С. 41 - 45.

ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ГОРНО-РУДНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ГИДРОГЕОЛОГИЮ ОРЕНБУРГСКОГО РЕГИОНА

Кременцова Л. А., Бикитеев В. Э.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Оренбург, как и многие другие регионы страны, имеет большой опыт освоения минерально-сырьевых ресурсов. Однако на сегодняшний день ощущаются недостатки работы механизма освоения недр, которые выражаются в пагубном воздействии на окружающую среду. Деятельность промышленных объектов по добыче и обогащению минерального сырья приводит к загрязнению водных объектов, недр, почвенного покрова, воздуха. Химическая специализация таковых загрязнений, как правило, обусловлена составом разрабатываемых минерально-сырьевых ресурсов. Длительная эксплуатация месторождений полезных ископаемых оказывает существенное влияние на изменение гидрогеологических условий на больших площадях. Такие изменения все чаще стали приобретать региональный характер. При разработке месторождений полезных ископаемых ведение горных работ сопровождается комплексом гидрогеологических и инженерно-геологических явлений, которые в большинстве случаев оказывают отрицательное влияние на естественные гидрогеологические условия [1]. В целом, экологический кризис, затронувший и Оренбургский регион, обусловлен, прежде всего, несовершенством технологии добычи и переработки сырья. И эта проблема заметно нарастает вместе с ростом объемов геологоразведочных работ по добыче полезных ископаемых на территории Оренбургского региона. При разработке месторождений твердых полезных ископаемых во многих случаях происходит формирование подземных вод специфического

химического состава в результате смешения подземных вод различных водоносных горизонтов и их взаимодействия с вмещающими породами, а также непосредственного загрязнения этих вод в горных выработках. Наибольший вред наносится окружающей среде при разработке медно-колчеданных месторождений, за счет загрязнения природных вод и окружающей среды сульфатами тяжелых металлов. Это особенно ощущается на урбанизированных территориях горно-добывающих районов: Гайско-Орско-Новотроицком, Медногорском и др. По результатам проведенного в 2011 г. экологического мониторинга, Росстат определил Орску место в десятке самых грязных городов России [3]. При разработке месторождений большую опасность представляют карьерные, шахтные и подотвальные воды. Они загрязняют водные объекты, которые используется для полива садово-огородных участков, и это приводит к загрязнению почвенно-растительного покрова. При длительном освоении месторождений полезных ископаемых вокруг карьеров и шахт формируются обширные депрессионные воронки, площадью в десятки квадратных километров. Формирование таких воронок приводит к загрязнению ресурсов подземных вод и к их истощению. При работе водоотливных устройств в горных выработках происходит загрязнение отбираемых вод и ухудшение их качества за счет окисления неустойчивых минералов и взвешенных частиц. Чистые трещинные, трещинно-карстовые воды, вступая во взаимодействие с сульфидными минералами в пределах рудных полей загрязняются при окислении сульфидных минералов и превращаются в рудные и ореольные воды. Обычно химический состав подземных вод и их общая минерализация вне горных выработок и в их пределах существенно различаются. Но изменение химического состава вод в горных выработках связано не только с окислением неустойчивых минералов, но и с выщелачиванием горных пород и изменением газового и бактериального состава вод. В связи с техногенной трансформацией химического состава подземных вод на обширных территориях происходит осушение водоносных горизонтов, и изменяются условия их питания и разгрузки. Когда разработка месторождений осуществляется с обрушением кровли, улучшаются фильтрационные свойства выше лежащих отложений и формируются зоны проводящих трещин. Это часто приводит к усилению инфильтрационного питания подземных вод. Создание хвостохранилищ и гидроотвалов на рудниках и карьерах вызывает увеличение водопри-

токов к горным выработкам и приводят к загрязнению подземных вод. Кроме того, именно отходы горного производства: шламо- и хвостохранилища, отвалы убогих руд и вскрышных пород, представляющие собой мелко раздробленные высокодисперсные грунты, интенсивно окисляющиеся в зоне аэрации содержат остатки химических реагентов флотационного обогащения руд, которые могут стать источниками токсичных химических элементов и их соединений. Изменение качества подземных вод, происходит также в результате подтока минерализованных вод снизу или с боку. Существующая тенденция увеличения минерализации подземных вод от более высоких отметок рельефа к более низким вызвана обогащением воды растворенными веществами при взаимодействии в системе вода-порода [2].

Таким образом, разработка месторождений полезных ископаемых существенно сказывается на качестве вод, ухудшая ее качество. Это свидетельствует о недостаточности мероприятий, принимаемых для локализации загрязнения и контроля за качеством подземных вод.

Библиографический список

1. Бабушкин В.Д., Гаев А.Я., Гацков В.Г.. Научно-методические основы защиты от загрязнения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения. Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 2003. 264с.
2. Гаев А.Я. Гидрогеохимия Урала и вопросы охраны подземных вод. Изд-во Уральского ун-та, Свердловск, 1989. 368 с.
3. Россия в цифрах. 2011. Краткий статистический сборник /Росстат- М., 2011. 581 с.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА КОРКИНСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Митрошкина А. В., Васильева Н. Н.

Челябинский государственный педагогический университет, г.Челябинск

Рекультивация нарушенных земель на карьерах является частью проблемы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды при проведении горных работ открытым способом. Проведе-

ние рекультивационных работ по восстановлению земельных территорий, нарушенных при разработке полезных ископаемых открытым способом, подразумевает участие специалистов различного профиля, которые поразному подходят к решению поставленных задач. Этим и объясняется отсутствие на сегодняшний день единого подхода к пониманию проблемы рекультивации земель. Проектное решение Коркинского буроугольного разреза предусматривает начало работ по рекультивации за 3-5 лет до конца его отработки, т.е. с 2015 года. Раннее проведение исследований и разработка возможных проектов рекультивации выработанного пространства Коркинского буроугольного разреза не проводилась, в то время как данный техногенно нарушенный участок требует огромного внимания, в связи с масштабами его разработки и экологическими последствиями при его дальнейшей эксплуатации. Целью нашей работы является разработка и обоснование рекомендаций по рекультивации выработанного пространства Коркинского буроугольного разреза, с сохранением созданного техногенного ландшафта и перспективой создания особо охраняемой территории. Направление рекультивационных работ зависит от состояния нарушенного ландшафта и заключается в его корректировке применительно к новым условиям, возникшим в результате разработки недр. В мировой практике на территории выработанных месторождений создают национальные парки, рекреационные зоны, водоемы, места для отдыха населения. Российская Федерация остается единственной страной, в которой нет национального парка природно-техногенного комплекса. Утверждение модели рекультивации Коркинского разреза внесет определенный вклад в развитие и совершенствование сети особо охраняемых природных территорий.

Коркинский разрез эксплуатируется с 1 августа 1934 года, является градообразующим предприятием. Глубина разреза достигла 493 м, диаметр 3500 м, объем выработанного пространства достигает 1,5 млрд. $м^3$ [4]. За годы работы сформировался своеобразный техногенный ландшафт. В настоящее время карьер необходимо рассматривать как техногенно-природный комплекс, который при определенных условиях может обладать качествами, необходимыми для создания рекреационной зоны локальной городской территории. Традиционные виды рекультивации не подходят для такого техно-

генного объекта как Коркинский буроугольный разрез, ввиду его параметров как горной выработки, не имеющей аналогов в мировой горнодобывающей промышленности. В этой связи направление рекультивационных работ определяется состоянием нарушенного ландшафта и будет заключаться в его корректировке применительно к новым условиям, возникшим в результате разработки недр. Положительным опытом хозяйственного использования карьеров с благоприятным влиянием на природную среду и близлежащие объекты может являться создание особо охраняемой природно-техногенной территории. Охраняемые территории необходимо рассматривать как нечто большее, чем просто места обитания диких растений и животных. Они должны обеспечивать человечество не только такими экосистемными услугами как защита почвы и источников питьевой воды, но и выполнять функции сохранения территорий традиционного и исторического природопользования. С учетом возрастания угрозы природных катастроф и изменения природной среды в результате хозяйственной деятельности основным предназначением особо охраняемых природных территорий является предоставление востребованных обществом услуг в области:

- поддержания экологической стабильности территорий, существенно измененных хозяйственной деятельностью;
- воспроизводства в естественных условиях ценных возобновляемых природных ресурсов;
- поддержания здоровой среды для жизни людей и создания условий для развития регулируемого туризма и рекреации;
- реализации эколого-просветительских программ;
- проведения фундаментальных и прикладных исследований в области естественных наук (Концепция развития ООПТ, 2011 г.).

Изучение законодательства, регламентирующего создание особо охраняемых природных территорий, позволило прийти к выводу о том, что наиболее подходящим типом охраняемой территории по выполняемым целям и задачам деятельности для выработанного пространства Коркинского буроугольного разреза, является национальный парк. Национальные парки являются природоохранными, эколого-просветительскими и научно-исследовательскими учреждениями, территории (акватории) которых включают в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологиче-

скую, историческую и эстетическую ценность, и предназначены для использования в природоохранных, просветительских, научных и культурных целях и для регулируемого туризма. Для безопасной эксплуатации выработанного пространства Коркинского буроугольного разреза и создания особо охраняемой природной территории необходимо провести оценку устойчивости бортов. Устойчивость склона зависит от условий, в которых он находится. Однако при наличии неблагоприятных условий смещение пород по склону может не произойти, если не существует причины, нарушившей устойчивое состояние склона (Коломенский Н.В., 1969). Анализ причин деформации бортов показал, что климатические факторы на устойчивость бортов Коркинского разреза определяющего влияния не оказывают. Гидрогеологические факторы воздействуют, как на прочность массива горных пород, так и на условия его деформации. Обводненность контактов слоев и структурных нарушений нередко вызывает деформации откосов или внезапные прорывы воды в карьер. Геологические факторы, обусловленные составом, состоянием, строением и свойствами горных пород, определяют условия устойчивости и деформации массива горных пород. В мощной толще вскрыши, сложенной песчано-глинистыми породами, возникают многочисленные деформации откосов. Деформация уступов (бортов) разреза возникает при разрушении массива горных пород и смещения части породного материала к подошве откоса под влиянием горнотехнических факторов [3]. Инструментальные наблюдения за состоянием массива в откосах позволяют своевременно вносить корректировки в параметры бортов разреза и осуществлять управляемое смещение массива на оползневых участках при обеспечении безопасности ведения горных работ [3]. Одним из основных мероприятий по контролю за состоянием бортов разреза и прилегающей территории является ведение геомеханического мониторинга инструментальных наблюдений [4]. Обвалы и осыпи относятся к гравитационным движениям горных пород. Причиной осыпей являются взрывные работы, подрезка склона, динамическая нагрузка на склон. Обвалы относятся к гравитационному движению горных пород без участия воды, хотя вода способствует их возникновению. Обвалы часто происходят на склонах, нарушенных тектоническими процессами и выветриванием. Обвалы могут быть вызваны взрывными работами и другой деятельностью че-

ловека. В связи с разнообразием залегания пород на месторождении даже в пределах одного участка борта разреза на практике зафиксированы всевозможные виды оползневых явлений. Причины образования оползней на исследуемой территории являются искусственными, возникающими в результате деятельности человека. Сюда относится подрезка склона в результате разработки угленосных пластов. Особенностью месторождения является большое количество пластов сложного строения, представленных угольно-аргиллитовой залежью. Изменение консистенции пород за счет напитывания их водой – одна из главных причин их неустойчивости на склонах. Глинистые породы при увлажнении разбухают и переходят в пластическое или текучее состояние. Высыхая, они уменьшаются в объеме, растрескиваются и распадаются на отдельные обломки и пылеобразные продукты. При длительном попеременном увлажнении и высыхании глинистые породы все больше разрушаются, теряют связь между частицами и породы более интенсивно впитывают в себя воду. В результате уменьшается сопротивление породы, что понижает также ее устойчивость на склоне. В первую очередь целостность породы нарушается в зоне скольжения, где значительно изменяется естественная структура породы, ее влажность. Устойчивые склоны приходят в движение, если они искусственно нагружены отвалами или складированием камня близ бровки склона. Условия, способствующие нарушению устойчивости склона, создаются постепенно, однако склон остается неподвижным до тех пор, пока какой-либо повод не приведет в движение слагающие его горные породы.

До момента полной остановки угледобычи необходимо провести ряд мероприятий по укреплению бортов разреза и приведению их безопасное состояние. Восточный борт находится в аварийном состоянии. Деформация борта с разрушением зданий и сооружений происходит с 1975 г. Борт постоянно находится в околопредельном состоянии массива. Горные работы на восточном борту не ведутся. На южном и юго-западном участках развиты локальные деформации. Наиболее склонным к деформациям является участок юго-восточного борта в районе так называемой «наклонной мульды», где неоднократно происходили оползни. Причинами оползней, как правило, становились нарушения технологии отработки борта. Юго-западный участок

борта в районе выхода наклонного грузо-людского ствола № 2 также находится в неустойчивом положении. Этот участок борта нарушен трещинами отрыва, которыми деформированы штольневая часть действующего ствола № 2. Западный борт находится в сложных гидрогеологических условиях. Оползание борта происходило вследствие завышенных проектных углов отработки борта при наличии высоких напоров вод мелпалеогенового водоносного горизонта. В настоящее время борт претерпевает деформации, скорость которых достигает 2 мм/сутки. На борту происходят деформации, причем там, где горные работы не ведутся уже длительное время. Северный борт в отличие от других бортов разреза отличается благоприятными условиями залегания слоев горных работ, а соответственно и благоприятными условиями устойчивости.

Таким образом, в условиях несогласного с бортом залегания пород угленосной толщи при глубине ведения горных работ от поверхности борта 100-300 м и отсутствия каких-либо инженерных сооружений на земной поверхности, деформации земной поверхности и поверхности борта не опасны для устойчивости борта [4].

Федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» №33 регламентируется следующее:

«В целях установления режима национального парка осуществляется зонирование его территории с выделением:

а) *Заповедной зоны*, которая предназначена для сохранения природной среды в естественном состоянии и в границах которой запрещается осуществление любой экономической деятельности.

б) *Особо охраняемой зоны*, которая предназначена для сохранения природной среды в естественном состоянии и в границах которой допускаются проведение экскурсий, посещение такой зоны в целях познавательного туризма.

в) *Рекреационной зоны*, которая предназначена для обеспечения и осуществления рекреационной деятельности, развития физической культуры и спорта, а также размещения объектов туристской индустрии, музеев и информационных центров.

г) *Зоны охраны объектов культурного наследия* (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, которая предназначена для сохране-

ния указанных объектов и в границах которой допускается осуществление необходимой для их сохранения деятельности, а также рекреационной деятельности.

д) *Зоны хозяйственного назначения*, в границах которой допускается осуществление деятельности, направленной на обеспечение функционирования природоохранного учреждения, осуществляющего управление национальным парком, и жизнедеятельности граждан, проживающих на территории национального парка.

е) *Зоны традиционного экстенсивного природопользования*, которая предназначена для обеспечения жизнедеятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации и в границах которой допускается осуществление традиционной хозяйственной деятельности и связанных с ней видов неистощительного природопользования».

На территории Коркинского буроугольного разреза предлагается осуществить следующее зонирование территории, представленное на рисунке 1 с выделением зон А, Б, В, Д. Зоны Г и Е, предлагаемые Федеральным законом, не могут быть выделены из-за специфики территории.

Зона А. Заповедная зона. Данный участок выработанного пространства характеризуется наличием оползней, которые происходили в различное время и с различным объемом смещенных пород. Зону «А» предлагается сохранить в сложившемся состоянии для осуществления научно-исследовательской деятельности.

*Зона «Б». Особо охраняемая зона***.** Горные работы на данном участке не ведутся. На данной территории предполагается сохранить техногенный ландшафт в нынешнем состоянии для:

а) Организации и проведении экскурсий для школьников, студентов, туристов.

б) Ведения мониторинга.

Зона «В». Рекреационная зон. На данном участке развиты локальные деформации, которые были вызваны горными работами. Так же ранее возникали оползневые процессы. В этой зоне, для успешного ее функционирования, рекомендуется провести ряд восстановительных работ:

а) Укрепление и обновление лестничных спусков. В настоящее время лестницы не устойчивы, в некоторых местах повреждены эндогенными по-

жарами. В зависимости от крутизны уклона и прочности массива лестницы предлагается заменить на несколько типов и прилегающую к ним территорию озеленить.

б) На пологих уклонах использовать каменные ступени.

в) На крутых уклонах заменить старые деревянные конструкции на новые, с перилами.

г) Создать микро-участки, наиболее живописные места современного карьера, в границах которых делать опорные точки экскурсий, установить беседки, смотровые площадки.

д) Образовавшиеся скопления воды и дренажные системы, необходимо укрепить, чтобы избежать разрушений уступов.

е) Реконструировать воздушно-канатную дорогу, ведущую в разрез, создать инфраструктуру объекта, на территории существующих административных зданий. Организовать гостиницы, пункты питания, музей, в котором можно осветить историю Коркинского буроугольного разреза, историю угледобывающей промышленности Челябинской области.

Зона «Д». Зона хозяйственного назначения. В зоне хозяйственного назначения предлагается сохранить хозяйственные объекты, необходимые для функционирования карьера, а именно насосную станцию. В случае остановки откачки воды со дна карьера, будет происходить подмывание бортов и как следствие деформации. На территории, заполненной водой, предлагается создать теплицы (оранжереи), для выращивания культурных растений, а так же усовершенствовать насосную станцию, придать ей более эстетичный и современный вид.

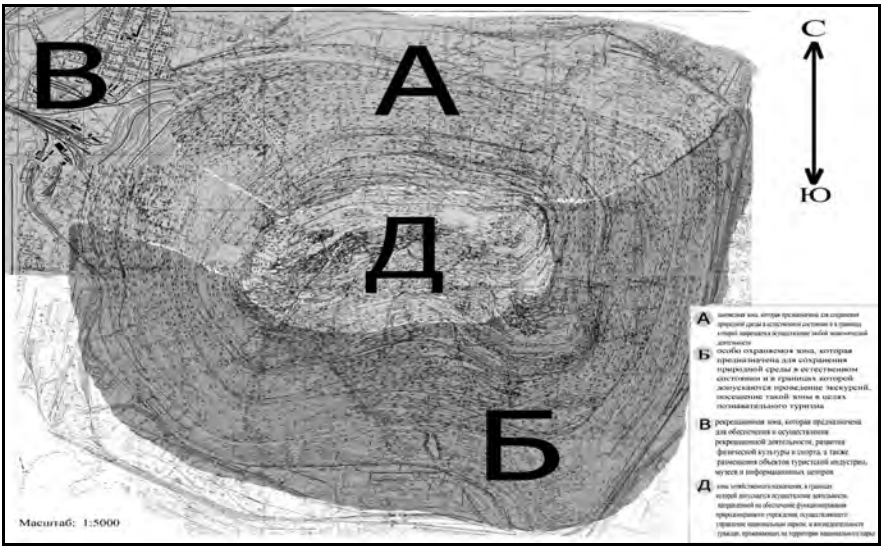


Рис. 1. Зонирование территории Коркинского буроугольного разреза при создании национального парка (план-схема составлена Митрошкиной А.В., 2013 г.)

Создание на территории выработанного пространства Коркинского буроугольного разреза национального парка, с целью ведения научной деятельности, повышения рекреационной емкости региона, развития туристической индустрии, создания музея горнодобывающей промышленности, является обоснованным и уникальным вариантом рекультивации.

Библиографический список:

1. Дополнение к отчету Уралуглеразведка, Еманжелинка – 2001–100 с.
2. Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года; утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 года № 2322-р.
3. Отчет по наблюдениям за деформациями бортов разреза – Коркино-2006 г., 100 с.
4. Программа работ и организационно-технических мероприятий по тушению эндогенных пожаров, укреплению оползневых участков, мониторингу за сдвижением бортов, по обеспечению безопасного производства работ и предупреждению чрезвычайных ситуаций, связанных с потенциальной угрозой в районе угольного разреза «Коркинский», 2010 г., 29 с.

КУРУМЫ – ПАРАДОКСЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ

Мусатов В. А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Курумы – распространенное по всему миру и хорошо известное географам и геологам явление. Данный термин обозначает (еще со времен Я. А. Макерова [2]) обширные крупнообломочные каменные россыпи. Практически все энциклопедии повторяют, что: "Одним из первых на генезис или происхождение курумов указал российский военный географ Н. М. Пржевальский; он полагал, что курумы образуются вследствие разрушения скальных горных пород в силу неравномерного нагрева и охлаждения, там, где велика амплитуда дневных и ночных температур." Такая точка зрения преобладает и сегодня. При ближайшем рассмотрении оказывается, что вопросов, связанных с генезисом и характером курумов, гораздо больше чем ответов.

Курумы, безусловно, крупнообломочные породы – от нескольких сантиметров до двух метров (статистику никто не проводил). Тяготеют к местам сурового нивального климата. В то же время Крым, Кавказ, Карпаты и даже горы субтропических и тропических областей имеют курумы, более того, в областях с нивальным климатом на пониженных цокольных равнинах с высокой обнаженностью кристаллических пород курумы не образуются, а ведь амплитуда температур там очень высокая. Одни источники уверяют нас, что курумы генетически связаны со склонами и на плоских вершинах не образуются, другие связывают образование курумов именно с плоскими вершинами. Часто за курумы принимаются карровые поля, чей генезис определен четко и ясно. Многие словари уверяют, что материал курумов грубообломочный и никогда не окатанный, опыт убеждает в противоположном. Словом, вопросов много. На наш взгляд, кроется подобное разночтение в существенном разнообразии курумов, что гносеологически и привело к такому разбросу мнений. Автору приходилось наблюдать курумы в Крыму, на Кавказе, Алтае, Саянах, в горах Тану-Олу и северной Монголии, а так же во многих местах Урала. Курумы почти индивидуальны. Местные условия геологического строения и климата существенно изменяют внешний вид курумов, но тем не менее, в них прослеживается некая курумная сущность.

Обвальная динамика курумов. В 2008 году автором проводились наблюдения за обвальной динамикой курумов на г. Сосьвинский камень в составе Сухогорского хребта Северного Урала (рис. 1).

Рис. 1. *Гора Сосьвинский камень в составе Сухогорского хребта Северного Урала*

Наблюдения проводились с прилегающей вершины Главного Уральского Хребта. Хороший обзор, ясная и сухая погода (август) позволили оценить не только частоту, но и объем каменных обрушений на курумах Сосьвинского камня. Наблюдения проводились в течение трех суток с интервалом в сутки. Камни падают с удивительным постоянством: 1–2 камня каждый час. Падение каждого камня вызывает небольшой обвал, по визуальной оценке от 100 до 200 литров. За трое суток было зафиксировано падение 82 камней, то есть в весовом отношении около 30 тонн. Увлажнение курума в период активного выпадения росы активизирует этот процесс, но процессообразующим фактором не является. Никаких миграций животных, человека, порывов ветра (погода была безветренной), резких изменений температур (амплитуда 8 градусов в положительной области) не наблюдалось. Остается предположить наличие невидимого фактора, действующего на тело курума постоянно.

Размеры слагающего материала. Отмечается следующая закономерность – объемы отдельных камней в куруме как правило очень схожи.

- Гора им. Рогового в составе горного узла Ергаки (Западный Саян). Кварцит, блоковая отдельность от 5 до 50 литров.
- Южная часть Большого Уральского Хребта (Северный Урал). Кварцит, блоковая отдельность от 2 до 30 литров.
- Окрестности поселка Кирза (Восточный Саян). Кварцит, блоковая отдельность от 10 до 100 литров.
- Хребет Зюраткуль (Южный Урал). Кварцит, слоисто-блоковая отдельность от 50 до 400 литров.
- Долина Терегтиг, подножие горы Улуг-Даг (Западный Тану-Олу). Агальматолит, блоковая отдельность от 0,2 до 5 литров.
- Интересная ситуация наблюдалась на западных склонах массива Мангун-Тайга, здесь, отложения песчаника переслаиваются с песчано-глинистыми сланцами, что и отразилось на формировании курума. Блочная отдельность песчаников чередуется с мелкораздробленными пластинками глинистых сланцев.

Кварцито-глинистые сланцы образуют плитчатые развалы. Саянский перевал (Западный Саян).

Еще одна интересная особенность, там, где блочность превышает 500 литров, на этих участках среди курумных полей стоят каменные останцы. Чертовы ворота на горе Юрма, отдельные скалы на горе Иремель. Форма материала, слагающего курум, зависит от плотности и трещиноватости горных пород. Курумы образуются на выходах горных пород, имеющих блочную и слоисто-блочную структуру с отдельностью определенного размера.

Окатанность блоков курума наблюдается практически везде, но в разной степени, что так же зависит от характера горных пород. Агальматолит (мягкая порода) – сильно окатанные блоки. Кварциты (более твердая и прочная порода) – слабоокатанные блоки. Другая важная закономерность – чем больше отдельный камень по своей форме приближается к кубу, тем выше его окатанность, даже в пределах одного курума. Отмечается различная степень окатанности даже у схожих по форме и объему камней, но находящихся в различных частях курума. С одной стороны это понятно – время, камни находящиеся в "устьях" камен-

ных рек будут более окатанными нежели такие же камни в "истоках". Но как объяснить высокую окатанность камней, находящихся в центре курумного плато? Она реально выше, чем на периферии (рис. 2).

Рис. 2. *Окатаные камни в центре курумного плато. Главный Уральский хребет, Северный Урал.*

Места формирования курумов так же имеют ряд особенностей. Это локализованные, приподнятые участки, причем, на интенсивность формирования курумов влияет не абсолютная, а относительная высота. На относительно обнаженных, цокольных равнинах курумы не образуются. Уникальное место образования курумов (можно сказать эталонное) – это Сухогорский хребет на Северном Урале (рис. 3).

Рис. 3. *Сухогорский хребет на Северном Урале.*

Изображенные на фотографии участки отличаются очень высокой интенсивностью формирования курумов. Они сложены одинаковыми горными породами (кварциты), с одинаковой блочностью, приподняты на разные высоты, но хорошо видны места локализации процесса в виде плосковершинных конусообразных поднятий. В целом, курумы по своей структуре напоминают ледники: то же центральное тело (курумное плато), те же спускающиеся языки (каменные реки), но в отличии ото льда камень не обладает текучестью и не накапливается из осадков. В чем тут дело?

Высокая динамика курумов не вызывает сомнения, она носит разновременной характер, от реальных обвалов до растянутых во времени перемещений. Последние, несомненно, более масштабны, но внешне (единовременно) совершенно незаметны, как и причины их вызывающие. Для понимания движения курума, происходящего без видимых причин, нужно обратиться к невидимым. Никто и никогда не видел сейсмическую волну, но энергетический всплеск при крупном землетрясении сопоставим со взрывом водородной бомбы. Землетрясения вещь довольно редкая, но сейсмический фон и отдельные сейсмические флуктуации существуют всегда и на всех территориях. Низкочастотная акустическая энергия, производимая сейсмическими волнами, оказывает влияние на всю поверхность планеты. Колебания – огромная область физики, а применительно к нашей планете ей занимаются сейсмологи и геофизики. За последние десятилетия, учитывая практическую значимость темы, достигнуты немалые успехи. Это и методики прогноза, математическое моделирование сейсмических процессов, совершенствование методов сейсморазведки, хотя спорных вопросов много (это естественно). В наши задачи не входит анализ сейсмического фона, это епархия специалистов. Для нас важно знать, что на поверхности планеты существует сейсмический фон, порожденный совокупностью и взаимодействием различных сейсмических волн [1]. Существенную часть этого фона составляют волны в полосе частот 0,01 – 10 Гц (микросейсмический фон) и его часть в полосе частот от 0,5 до 5 Гц – наиболее энергетически выраженный диапазон [3]. Помимо самого микросейсмического фона, всегда присутствуют энергетически более значимые флуктуации.

Но фон он и есть фон, а процесс образования курумов имеет довольно локальный характер. В этой связи, давайте обратимся к другому физическому

явлению – волноводные резонансные акустические концентраторы. Акустические концентраторы – устройства для увеличения амплитуды колебательного смещения частиц [5]. Концентраторы классифицируются по форме (рис 4).

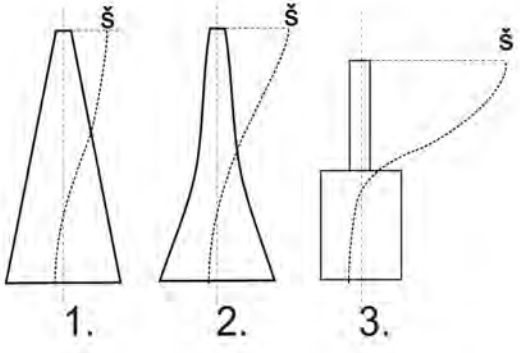


Рис. 4. *Волноводные резонансные акустические концентраторы: 1 – конический, 2 – экспоненциальный, 3 – ступенчатый и распределение амплитуды колебаний.*

Размеры концентратора должны соотноситься с длиной волны, так как концентратор работает на резонансной частоте, то длина концентратора должна быть кратной целому числу полуволн, а диаметр меньше длины полуволны [4]. Концентраторы широко используются в практике – ультразвуковые технологии, с их помощью достигается увеличение амплитуды в 10 – 15 раз. В диапазоне УЗ длина волны измеряется сантиметрами, в "нашем" случае длина волны измеряется сотнями метров и километрами. Создание такого концентратора человеком практически невозможно, другое дело – природа. Посмотрите еще раз на рис. 3. Линейные размеры и форма многих орогенных образований позволяют выступить им в качестве волноводного резонансного акустического концентратора в энергетически наиболее значимом диапазоне сейсмических волн. Многолетние наблюдения убеждают нас в том, что курумы всегда образуются там, где существует форма рельефа, которая по своим параметрам является резонансным сейсмическим концентратором. Вот и всплывает та энергия, которая рождает и двигает курум – энергия сейсмических волн. Но не всегда образуются курумы на вершине природных концентраторов, поскольку для их образования совершенно необходима определенная блочность горных пород. Неравномерная плотность и блочность горных пород, перерас-

пределяя и смешивая сейсмические волны, создают предпосылки появления сложного скального рельефа. Если на рабочей поверхности сейсмического концентратора появляется положительная форма рельефа, то амплитуда смещения увеличивается еще больше. Посмотрите, как ведут себя камни в самой возвышенной части курумного плато (рис. 5), то есть там, где амплитуда смещений максимальна. Они вообще стоят дыбом.

Рис. 5. *Вздыбленые камни в приподнятой части курумного плато.*

Вот вам и причина образования плоских вершин на Урале (все они курумные). Да, это поверхности выравнивания, только современные. А как же нивальный климат? Да все очень просто – наличие снега, а особенно льда и воды в теле курума, существенно увеличивают выход энергии, за счет уменьшения газовой составляющей, поэтому процессы образования курумов в нивальном климате идут интенсивней.

На поверхности природного сейсмического концентратора мы имеем самый натуральный вибростол. Эти технологии широко известны и давно применяются для механической обработки вещества. На них даже существует ГОСТ. Так, например, делают каменные бусины (процесс называется – галтовка). В роторный барабан помещают мелкопиленый камень, немного абразива и начинают вращать. Через некоторое время образуется мелкий галечник. Полный аналог процесса в волноприбойной зоне. На огражденную плоскую поверхность помещают мелкопиленый камень, немного абразива, жидкости и

механически придают поверхности колебательные движения, кстати, с нашей частотой, и получают мелкий галечник. Полный аналог процесса динамики курума, отличие только во времени. Процесс формирования и развития курума растянут по времени и амплитуде (с точки зрения человека), а посему невидим. Нам же, в силу нашей гносеологической ограниченности, более значимыми всегда кажутся процессы, которые мы можем наблюдать.

Мощным фактором геоморфологической трансформации поверхности нашей планеты являются природные резонансные сейсмические концентраторы.

Курумы – парадоксальный тип морфоскульптуры (в рамках морфогенетической классификации рельефа Герасимова), отличающийся преобладанием эндогенных факторов рельефообразования.

Предлагаемая схема требует дальнейшей доработки и уточнений на других геоморфологических (и не только) примерах.

Библиографический список

1. Любушин А. А. Микросейсмический шум в минутном диапазоне периодов: свойства и возможные прогностические признаки// Физика Земли. 2008. № 4. с.17 – 34.
2. Макеров Я. А. Нагорные террасы Сибири и их происхождение //Известия Геологического комитета. – 1913. – Том 32. – № 8.
3. Мостовой С. В., Мостовой В. С., Панченко М. В. Сейсмический сигнал и микросейсмический фон (математические модели и оценки)//GEOINFORMATIKA, № 1, 2008, Киев, Украина.
4. Физическая акустика, под ред. У. Мэзона, пер. с англ., т. I, ч. Б, М., 1967.
5. Физическая энциклопедия. В 5-ти томах. – М.: Советская энциклопедия. Главный редактор А. М. Прохоров. 1988.

СБАЛАНСИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Рудский В. В.

Институт проблем комплексного освоения недр РАН, г. Москва

Горное производства было и остается одним из самых сильных загрязнителей окружающей среды. Его влияние на природную среду распространяется

на большие расстояния и проявляется в воздействии на химический и механический состав атмосферы, деформации земной поверхности (рельефа), нарушении гидрогеологического режима, состава поверхностных, грунтовых и подземных вод, деградации почвенно-растительного покрова, нарушении функционирования (жизнедеятельности) живых организмов – от бактерий до человека. В результате деятельности, связанной с разработкой полезных ископаемых, переносится и видоизменяется огромное количество горных пород и, следовательно, в биосферу вносится значительное количество соединений, имеющих искусственное происхождение. Они оказывают негативное воздействие не только на природную среду, но и на медико-географическую обстановку жизнедеятельности человека и состояние его организма

Воздействие горного производства на природную среду зависит от многих причин, среди которых следует выделить: 1) технологические, обусловленные комплексом приемов и способов воздействия; 2) экономические, зависящие от экономических возможностей региона в целом и, предприятия, в частности; 3) экологические, связанные с особенностями экосистем, испытывающих это воздействие. Все эти причины тесно связаны друг с другом и, чрезмерное воздействие одной из них, можно компенсировать другой. Например, в горнодобывающем регионе, имеющем солидные отчисления в бюджет, можно компенсировать интенсивность воздействия на среду вложением дополнительных средств, как в модернизацию производства, так и проведение мероприятий по улучшению состояния природной среды.

Важнейшим критерием этой компенсации выступает категория экологической опасности, показывающая степень опасности, масштабов и размещения конкретных природных и техногенных источников и факторов для географических и эколого-экономических систем, а также устойчивости этих систем, являющихся объектами изучения. Под устойчивостью геосистем понимается их способность сохранять и восстанавливать свою структуру и характер функционирования после воздействия природных и антропогенных факторов. В ряде случаев природная среда (геосистема) сопротивляется нарушениям и при этом сохраняет свою структуру, в других случаях она способна самостоятельно восстановиться после прекращения или заметного уменьшения какого-либо воздействия.

Устойчивость эколого-экономических систем определяется по аналогии с устойчивостью географических систем, но содержательно существенно отличается от первой за счет наличия иной структуры и условий функционирования.

Оценка экологической опасности рассматривается основой для принятия решений по снижению природных и техногенных угроз указанным системам. Принятие и осуществление таких решений составляет основу процесса управления экологической опасностью. Категория экологической опасности рассматривалась в наших предыдущих работах [1, 2, 3].

Как было отмечено, наибольшая степень экологической опасности связана с подземными и надземными горными разработками. Значительное количество шахт в настоящее время заброшено, глубина их составляет сотни метров, а площади шахтных полей в Кемеровской, Челябинской, Ростовской областях составляют многие сотни квадратных километров. При этом нарушается целостность определенного объема горных пород, появляются трещины, пустоты и полости, многие из которых заполняются водой. Откачка воды из шахт создает обширные депрессионные воронки, снижается уровень водоносных горизонтов, идет постоянное загрязнение поверхностных и подземных вод.

Особое влияние при карьерных разработках испытывает верхняя поверхностная часть литосферы и рельеф местности. Меняются другие компоненты природной среды, ландшафт в целом. Риск возникновения опасных процессов связан с активизацией различных физических, химических, геологических и географических процессов, при этом особое значение уделяется:

1) усилению процессов эрозии почв и образованию оврагов;

2) активизации процессов выветривания, окисление рудных минералов и их выщелачивание, усиливаются геохимические процессы;

3) усложнению процессов просадки почво-грунтов, оседание земной поверхности над отработанными шахтными полями;

4) загрязнению почв тяжелыми металлами и различными химическими соединениями в местах горных разработок.

Существенным фактором экологической опасности при взаимодействии горного производства с природной средой в современных условиях выступает

усиливающаяся обратная связь, т.е. влияние условий окружающей средой на выбор решений при проектировании, строительстве различных горных предприятий и их эксплуатации.

В настоящее время достаточно сложно дать сравнительную количественную характеристику влияния горного производства и других видов антропогенного воздействия на экологическую ситуацию. Общая схема качественной оценки воздействия отраслей промышленного производства на окружающую среду представлена в таблице 1. Баллы рассчитываются на основе экспертной оценки, а для ландшафтов балл представляет собой среднее арифметическое значений баллов компонентов природной среды.

Наиболее сильное негативное воздействие на окружающую среду оказывает горное производство, хотя отдельные отрасли промышленности могут оказывать более сильное воздействие на некоторые природные компоненты и ландшафты.

Таблица 1

Оценка воздействия промышленного производства на природную среду [2].

Отрасль пром-ти	Компоненты природной среды и ландшафты						
	Атмосфера	Поверх. воды	Подземные воды	Почвы	Биота	Литосфера	Ландшафты
Черная металлург.	5	4	2	3	3	1	3
Цветная металлург.	5	4	2	3	3	1	2
Целлюлозно-бумажная	4	5	2	2	2	0	2
Химическая	5	5	3	3	3	1	3
Энергетика	4	4	2	2	2	1	2
Горнодобывающая	4	4	4	3	3	4	4
Транспорт	4	3	1	3	2	1	2

Баллы воздействия: 5 – очень сильное, 4 – сильное, 3 – среднее, 2 – слабое, 1 – спорадическое, 0 – отсутствие воздействия.

Возможность возникновения экологической опасности при добыче полезных ископаемых основывается на:

1) оценке функционирования предприятия в условиях безаварийной эксплуатации;
2) оценке вероятности возникновения аварийных ситуаций;
3) оценке особенностей используемого сырья;
4) оценке безопасности функционирования предприятия в условиях изменения его производственной специализации или модернизации.

Для оценки экологической опасности при добыче полезных ископаемых необходимо учитывать следующие факторы:

1) особенности ландшафтной структуры территории;
2) технологические характеристики производственного процесса;
3) особенности используемого сырья;
4) конкретные показатели, характеризующие вредное воздействие предприятия на окружающую среду (например, тяжелые металлы или радиоактивные элементы);
5) обозначенные экологической экспертизой комплексные характеристики экологической безопасности предприятий;
6) стоимостные показатели, отражающие экономический аспект экологической опасности.

С географической точки зрения оценка экологической опасности предполагает выявление и оценку функций и свойств ландшафта, а также разработку предложений по сохранению ландшафта и его компонентов – почв, воды, воздуха, растений и животных, так и эстетических свойств ландшафта. При этом перед географами ставятся следующие задачи:

1) полевое изучение компонентов природы и ландшафтов как целостной динамической системы;
2) определение особенностей влияния природной системы на производственную деятельность людей и различные формы природопользования;
3) оценка качества природной среды, служащие ключевыми моментами планов территориального развития, а также регулирования воздействий на окружающую среду и проведения экспертизы проектов;

4) определение концептуальных положений развития территории на основе географических критериев (структура ландшафта, плотность населения, особенности хозяйства);
5) формулировка мер, направленных на совершенствование процесса природопользования и сохранение природной среды.

Принципиально важным с географических позиций остается вопрос о том, какой уровень экологической опасности (экологического риска) можно считать приемлемым с точки зрения устойчивости природных и социально-экономических систем и в каких единицах следует его измерять? Это определяется целым комплексом субъективных и объективных факторов. Прежде всего, степень опасности зависит от компромисса между государственными службами, решающими вопросы экологической безопасности, специалистами научной сферы и широкой общественностью. Все они по-разному оценивают степень природной и техногенной опасности, существующей в каждом конкретном регионе. По всей видимости, как такого компромисса между этими структурами быть не может, но иметь свою точку зрения и при этом вырабатывать общие подходы необходимо.

Таким образом, сбалансированное развитие природы и общества вряд ли возможно, особенно в условиях горного производства. Человеческий фактор будет всегда доминирующим, однако, ориентация его в направление поиска компромисса между природными и технологическими системами целесообразно и может минимизировать негативные последствия антропогенного и техногенного воздействия на природную среду.

Библиографический список

1. Рудский В.В. Природопользование в горных странах (на примере Алтая и Саян). – Новосибирск: Наука, 2000. – 207с.
2. Рудский В.В. Критерии оценки воздействия горного производства на окружающую среду // Фундаментальные исследования. – № 10 (часть 4). – 2013. – С. 802-806.
3. Рудский В.В., Стурман В.И. Основы природопользования: Учебное пособие. – М.: Аспект-Пресс. – 2007. – 271 с

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ И ОХРАНЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Брюхнов С. Д.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Памятники природы в сфере природопользования относятся к мерам защиты природы от чрезмерной хозяйственной нагрузки. Они сохраняют уникальные невосполнимые природные объекты.

Существующие в Челябинской области памятники природы делятся на 3 категории: ботанические (защищающие уникальные растительные насаждения и места обитания редких растений), гидрологические (защищающие уникальные водные объекты) и геологические (защищающие уникальные геологические и геоморфологические образования).

Если назначением ботанических и гидрологических памятников является как защита уникальных объектов, так и, косвенно, создание крайнего резерва запасов воды, древесины, рыбы и лекарственных растений, то геологические существуют для сохранения уникальных геологических объектов и другого практического назначения не имеют, хотя и могут содержать в себе неиспользуемые месторождения сырья.

К геологическим памятникам на территории Челябинской области относятся отдельные горы, пещеры, участки местности с выходом на поверхность уникальных геологических образований, минеральные копи и закрытые карьеры.

Некоторые геологические памятники также являются ландшафтными, поскольку формы рельефа, образуемые геологическими формированиями, за миллионы лет покрылись разнообразными отложениями, на которых появилась растительность, создавшая интересные биоценозы, защищаемые вместе с геологической основой территории. В пещерах сформировались особые отделенные

от внешнего мира условия, в которых образовалось свое уникальное жизненное пространство, сохраняющееся вместе с каждой охраняемой пещерой.

Защита памятников природы всегда является одной из важных тем. Осуществляется она на законодательной основе. В России существуют как федеральные, так и региональные природоохранные законы и подзаконные акты. Раздел VI Федерального закона от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» посвящен памятникам природы.

Статья 25. Общие положения

1. Памятники природы – уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения.

2. Памятники природы могут быть федерального, регионального значения [7].

Типовое положение о памятниках природы регионального значения в Челябинской области в пункте III определяет категории памятников природы.

III. Основные категории памятников природы

4. Памятниками природы могут быть объявлены участки степей, лугов и тундр, где произрастают реликтовые, эндемичные растения, участки ценных лесных насаждений (островные боры), участки рек, болота, пруды, озера, болотно-озерные комплексы, геоморфологические, геологические, гидрологические, палеонтологические и другие объекты [6].

На 1993г. в Челябинской области существовали 183 памятника природы, из них:

– 38 ботанических;

– 69 гидрологических;

– 73 геологических;

– 3 природно-исторических (по книге «Особо охраняемые природные территории Челябинской области») [1].

На 2013 г. сохранили статус памятников природы 132 объекта из них:

– 32 ботанических;

– 49 гидрологических;

– 51 геологический (по материалам ОГУ ООПТ) [4].

За прошедшее с 1993 г. время 51 памятник лишен статуса памятника природы. Природно-исторические памятники исчезли из списка памятников природы полностью.

Снятие статусов памятников природы проводится для приведения существующих особо охраняемых территорий в соответствие законодательству Челябинской области. На одной территории не может находиться несколько охраняемых объектов, в связи с чем более низкие по рангу объекты попадают под охрану вместе с высшими и необходимость в индивидуальном охранном свидетельстве отпадает. Памятники природы включаются в состав заказников или национальных парков.

При создании памятника природы происходит юридическое изъятие его территории из системы хозяйственных отношений и введение запрета на его использование в хозяйственных и бытовых целях с сохранением допусков на научные исследования, эколого-просветительскую, рекреационную и природоохранную деятельность.

Режим памятника природы учитывается при разработке территориальных комплексных схем, областных и районных схем землеустройства и районной планировки, а также при подготовке материалов лесоустройства, экологического районирования и рекреационного использования территории.

В случае необходимости Правительство Челябинской области по представлению Министерства по радиационной и экологической безопасности Челябинской области может вводить и другие ограничения постоянные или временные (в том числе в определенное время года), направленные на сохранение и устойчивое функционирование памятника природы (сохранение и восстановление ресурсов растительного и животного мира).

Собственники, землевладельцы, землепользователи, арендаторы земельных участков, расположенных в границах памятника природы обязаны соблюдать установленный на его территории режим особой охраны, и несут за его нарушение административную, уголовную и иную установленную законом ответственность[3].

Режим особой охраны территории памятника природы Челябинской области утверждается постановлением Правительства Челябинской области «Об утверждении положения памятника природы Челябинской области…».

Изученность геологических памятников недостаточна, т.к. даже в организации, управляющей охраняемыми территориями регионального значения ОГУ ООПТ нет сведений по многим памятникам, за исключением шаблонных «Сообщений об обследовании памятника природы», имеющиеся описания имеют массу неточностей или созданы очень давно (последний геологический памятник природы получил статус в 1991 г, большинство создано в 1960-80-х годах). Свободной доступной информации о памятниках природы мало. Особенно это касается минеральных копей.

Проблемой является содержание памятников в должном состоянии. Наблюдающие за состоянием памятников специалисты зачастую не имеют геологических знаний и слабо представляют себе работу с такой категорией объектов.

Памятники природы подвержены как антропогенному воздействию, так и естественному. Естественное выветривание изменяет ландшафты и влияет на состояние памятников, причем геологических в большей степени. Холмы (подобные Борисовским сопкам) выполаживаются, копи осыпаются и зарастают, пещеры затапливаются или осыпаются.

Но антропогенное воздействие наносит наибольший вред охраняемым территориям, поскольку проводится хищнически и без учета каких-либо природных законов. Несмотря на запрет любой хозяйственной деятельности, ценность памятников и их обособленность привлекают интерес, увеличивают число посещений территории и нагрузку на ландшафт. Происходит механическое разрушение уникальных объектов, особенно вредное для геологических памятников, которые, в отличие от гидрологических и ботанических, абсолютно неспособны к самовосстановлению, поскольку формировались миллионы лет, а повторение создавших их условий невозможно. Особенно подвержены расхищению минеральные копи, представляющие интерес как источник сырья для камнерезной и ювелирной работы.

Примером вандализма являются Аквамариновая и Кианитовая копи Борисовских сопок: они имеют механические повреждения. Разрушение копей фактически подтверждает формальность охранного статуса как Борисовских сопок, так и других памятников на данный момент.

На фотоснимке 2012 г. наглядно отображается достаточно крупный участок неестественного верхнего слоя почвы без травяного покрова, что свиде-

тельствует о запрещенном антропогенном вмешательстве в памятник с помощью техники. При этом механическое изменение поверхности памятника никак не отражается в «Сообщении…» об обследовании памятника от 15.03.2013 г. Не существует методики оценки изменения состояния геологического памятника, мало специалистов для этой работы.

Рис. 1 Кианитовая копь, находящаяся на территории памятника природы Борисовские сопки. (фото Яицкой Е. Н., 2012 г.)

На территории памятников разрешена только научная, эколого-просветительская рекреационная и природоохранная деятельность, но и этого достаточно для постепенного засорения территорий и разрушения объектов. С территории памятников не запрещено изъятие образцов минералов и горных пород для научных целей, но научный интерес велик и вместе с праздным любопытством случайных людей и направленной добычей редких минералов при отсутствии свидетелей и других препятствий это приводит к обесцениванию охраняемых объектов и утрате ими уникальности.

Разрушенные минеральные копи и объекты, содержащие их на своей территории уже не являются уникальными объектами и должны терять охранный статус, но это предоставляет возможность снимать его, разрушив уникальную составляющую объекта и использовать неохраняемую территорию для любых нужд. Памятник, имеющий механические повреждения должен быть подвергнут полному изучению на предмет сохранения его уникальных качеств.

Относительно ограждены от целенаправленного разрушения только памятники, не имеющие материально ценных образований, такие как геологические разрезы, пещеры и отдельные скалы. Но их территории засоряются посетителями, что противоречит охранным требованиям.

Необходимо коренное изменение охранной деятельности и допусков на использование памятников, запрет на рекреационную деятельность и отбор образцов геологических образований в любых целях. Охранные обязательства в существующем виде не имеют силы и не предоставляют ответственным лицам и организациям полномочий по пресечению преступной деятельности, что наглядно демонстрируется состоянием Борисовских сопок.

Развитие системы особо охраняемых территорий в Челябинской области предусмотрено в «Схеме развития и размещения особо охраняемых природных территорий Челябинской области на период до 2020 года». Существующие геологические памятники сохраняются и предполагается создание новых охраняемых территорий.

Постановление правительства Челябинской области от 21 февраля 2008 г. N 34-П «Об утверждении Схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Челябинской области на период до 2020 года» (в ред. Постановления Правительства Челябинской области от 15.12.2010 N 319-П) предлагает создание новых особо охраняемых территорий и реорганизацию имеющихся.

По «Схеме развития и размещения особо охраняемых природных территорий Челябинской области на период до 2020 года» (в ред. Постановления Правительства Челябинской области от 15.12.2010 N 319-П) общая площадь памятников природы составляет 143,789 тыс. гектаров или 1,62 процента площади области.

До 2020 года планируется создание 78 особо охраняемых территорий. Часть из них новые, часть будет представлять собой объединенные в крупные образования уже существующие близко расположенные памятники. Уже объединены в один памятник под общим названием «Шемахинское карстовое поле» Шемахинская пещера, Козитовый овраг и Шемахинское карстовое поле в Нязепетровском районе. В Пластовском районе планируется создание памятника «Русская Бразилия». Пока даже примерного описания планируемого объекта нет, но, вероятно, это будет объединенный комплекс памятников Борисовские сопки, Андреевский каменный карьер и Жуковская копь розовых топазов.

Русская Бразилия – известная некогда минералогическая провинция Южного Урала. Эта территория сейчас незаслуженно забыта на фоне славы знаменитых Ильменских гор. Но на протяжении полугора сотен лет до этого она время от времени будоражила минералогический мир – ученых и коллекционеров, геологов и недропользователей, старателей и горняков-добытчиков.

«Русской Бразилией» эту местность назвал в XIX веке академик Н. И. Кокшаров. Когда-то ученый-минералог, удивленный находками здесь при промывке золота редких драгоценных камней, воскликнул: «Так ведь это же русская Бразилия!» Он описал свои впечатления в книге «Материалы для минералогии России» в 1858 году. С тех пор и закрепилось за узкой полоской земли между реками Каменкой и Санаркой на Южном Урале название «Русская Бразилия» [2].

На период до 2020 года Схемой предусматривается управление ООПТ, расположенными в Челябинской области, в частности будет создано:

1) 35 ядер экологического каркаса (ключевые природные территории) – крупные ООПТ, способные обеспечивать поддержание экологического баланса и сохранение естественного уровня биологического и ландшафтного разнообразия (Национальные парки "Зюраткуль" и "Таганай", "Ильменский государственный заповедник имени В.И. Ленина" Уральского отделения Российской академии наук с филиалом "Аркаим", Серпиевский, Санарский, Черноборский заказники, озера Тургояк, Иткуль, Большой Еланчик и другие ООПТ);

2) природные территории целевой охраны – ООПТ, обеспечивающие сохранение отдельных особо ценных элементов биологического и ландшафтного разнообразия, к ним относятся 120 действующих ООПТ;

3) экологические коридоры (транзитные территории) – ООПТ или другие природные территории, обеспечивающие необходимые условия для расселения, миграции и генетического обмена популяций и отдельных особей животных и растений. Основными типами экологических коридоров в условиях Челябинской области являются речные долины, сплошные лесные массивы и лесополосы (Аргазинское водохранилище, озеро Увильды, реки Тюлюк, Большой Киалим, лесной массив на берегу реки Миасс и другие ООПТ Челябинской области);

4) буферные территории – ООПТ, защищающие ядра экологического каркаса (Ашинский, Карагайский заказники, Хомутининский бор, озера: Подборное, Еловое, Большой Кисегач, реки Куштумга, Большая Сатка и другие ООПТ Челябинской области) [5].

Схемой развития в целях совершенствования функционирования действующих ООПТ Челябинской области предусматривается выполнение работ в следующих направлениях:

1) комплексное экологическое обследование ООПТ, установление границ ООПТ;

2) уточнение режима охраны ООПТ, подготовка проектов комплексного обустройства ООПТ;

3) совершенствование систем охраны ООПТ;

4) разработка рекомендаций по совершенствованию деятельности ООПТ в условиях комплексного природопользования;

5) организация мониторинга состояния охраняемых объектов и природных комплексов [5].

В настоящее время проводится работа по созданию документации для каждого памятника, создаются паспорта и определяются границы. На сайте ОГУ ООПТ (www.oopt74.ru) создается доступная база памятников природы и государственных заказников.

Работа по организации выше упомянутых новых объектов начнется после создания документальной базы существующих.

Геологические памятники природы на Южном Урале позволяют сохранять естественную геологическую историю и историю горнопромышленных разработок, обнаживших уникальные явления в строении земной коры.

Таким образом, геологические памятники природы являются ценными природоохранными объектами, попутно со своим основным назначением защищающими значительную часть природы на своей территории. Сохранение геологических памятников позволяет защищать не только уникальные геологические образования, но и массу природных объектов, не относящихся к геологии.

Библиографический список:

1. Особо охраняемые природные территории Челябинской области / В.А. Бакунин, В.Н. Воронцов, А.С. Матвеев, Ю.Н. Разумов, Н.К. Шапкина, Н.Т. Шеремет; под общ. ред. А.С. Матвеева. – Челябинск : АТОКСО, 1993. – 152с.
2. Колисниченко С.В., Попов В.А. «Русская Бразилия» на Южном Урале: минералы долин рек Санарки, Каменки и Кабанки: Энциклопедия уральского камня. – Челябинск: изд-во «Санарка», 2008. – 528 с.: ил.
3. Паспорт памятника природы Челябинской области «Борисовские сопки»
4. Перечень памятников природы регионального значения Челябинской области (на 14.04.2013 г.)
5. Постановление правительства Челябинской области от 21 февраля 2008 г. N 34-П «Об утверждении Схемы развития и размещения особо охраняемых природных территорий Челябинской области на период до 2020 года» (в ред. Постановления Правительства Челябинской области от 15.12.2010 N 319-П)
6. Постановление правительства Челябинской области «Об утверждении типовых положений об особо охраняемых природных территориях Челябинской области» от 19 августа 2004 г. №87-п
7. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»

ОСОБЕННОСТИ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА АКВАТОРИЮ И ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗЕРА ЗЮРАТКУЛЬ

Грибанова М. А., Захаров С. Г.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Описание объекта

Национальный парк «Зюраткуль» (88 249 га, в том числе площадь акватории озера Зюраткуль 1320 га) расположен в южной части Саткинского муни-

ципального района Челябинской области. Удаление от крупных населенных пунктов составляет: 200 км от г. Челябинска, 30 км от ближайших городов Сатка и Бакал, от г. Екатеринбурга – 350 км, от г. Уфа –200 км. Территория н.п. «Зюраткуль» охватывает наиболее высотную часть Южного Урала, простираясь с севера на юг на 49 км и с запада на восток – на 28 км. На территории туристической зоны национального парка учтено 11 наиболее аттрактивных природных объектов, в число которых входят озеро Зюраткуль и Каменный мыс (наряду с хребтом Зюраткуль – наиболее посещаемые места национального парка) [6].

Озеро Зюраткуль является наиболее значительным рекреационным объектом национального парка. Отнесен ко второй группе рекреационных озер Челябинской области (живописные и целебные, относительно малоизмененные человеческой деятельностью озера, но несколько удаленные от основных транспортных магистралей и значительных населенных пунктов [3]). Площадь водной поверхности озера 13,2 км^2, абсолютная отметка над уровнем моря 724,2 м. Объем воды около 80 млн. м^3, максимальная глубина около 10 м. [1, 4] Длина береговой линии 26 км. [6]. Общая площадь водосбора 178 км^2, что превышает площадь водного зеркала в 10 – 15 раз. Период условного водообмена – от 8 месяцев до года. [1]. Озеро проточное. В него впадают реки Большой и Малый Кыл, Черный Кыл, Девятый Кыл (всего до 20 малых рек и ручьев), вытекает река Большая Сатка (бассейн р. Ай). В истоке реки Б. Сатка озеро было зарегулировано плотиной, в результате чего поднялся уровень воды, были затоплены приустьевые части впадающих в озеро рек, образовалась современная серповидная форма озерной акватории.

Методика и материалы исследования

Полевые наблюдения в национальном парке «Зюраткуль» проводились в июле 2013 г. В пределах прибрежной 50-м зоны изучались изменения почвенно-растительного покрова, вызванные рекреационной нагрузкой на наиболее посещаемую северо-восточную прибрежную зону озера Зюраткуль (от плотины до мыса перед устьем р. Черный Кыл – протяженность 4300 м). Учитывалась степень дигрессии лесопокрытых ландшафтов, густота тропиночной сети и количество кострищ. В пределах акватории проводились исследования температуры, прозрачности и электропроводности прибрежных поверхност-

ных вод (в 6 точках вдоль северо-восточного побережья); дополнительно в центральной части акватории (точка 7) была отобрана комплексная гидрохимическая проба. Анализ пробы производился в лаборатории поверхностных вод Челябинского центра по метеорологии и мониторингу окружающей среды согласно РД 52.24.-95

Результаты и обсуждение

Берега озера сильно заросшие и нередко заболоченные, подходы к воде большей частью затрудненные. Пляжи каменисто-глинистые, встречаются фрагментарно у плотины и бывшей Китовой пристани. Купальный сезон продолжается менее 50 суток. По привлекательности пляжно-купального отдыха, согласно методике [3] водоем относится к переходному типу между относительно благоприятным и неблагоприятным.

Было зафиксировано, неравномерное вытаптывание почв на тропах и формирование в пределах увлажненных троп волнисто-бугристого нанорельефа (рис.1).

Рис. 1. Вид тропы вдоль берега (волнистый нанорельеф)

Значительное количество рекреантов в пределах изучаемой зоны, предпочитает отдых в палатках (до места стоянок добираются на машинах). В прибрежной зоне северо-восточной части озера наблюдается преимущественно 3 и 4 степень дигрессии ландшафта (по Н.С. Казанской, [5]). На исследуемой территории было выявлено: культурных зон отдыха (с навесами, костровой зоной и местом для складирования ТБО): – 38 ; «диких» зон: – 24. Обнаружено 87 кострищ (т.е. приблизительно 1 кострище на каждые 50 метров).

На пляже, расположенном близ плотины, было зафиксировано 25 деревянных лодок, на пляже близ Китовой пристани отмечено 70 лодок (на акватории отмечено до двух десятков лодок, в т.ч надувные). Лодки используются исключительно для рыбной ловли; тип лодок не пригоден для пляжно-купального типа отдыха.

Рис. 2. Состояние культурных площадок для отдыха

Рис. 3. Несанкционированная «дикая» стоянка

Рекреационный объект «Китовая пристань» в настоящее время ликвидируется; по словам служащих парка общая посещаемость национального парка «Зюраткуль» в связи с ликвидацией данного объекта упала в 3 раза. Но по нашим наблюдениям это снижение не отражается на снижении нагрузки на прибрежные ландшафты, так как туристы, посещавшие «Китову пристань» приезжали без ночевок.

После закрытия пристани структура пространственного распределения рекреантов претерпела изменения: отдыхающие и туристы стали отдавать предпочтение отдыху в палатках (отдых выходного дня, 1-3 суток), домиках (отдых выходного дня и на более длительное время). Стали более востребованными экскурсионные объекты: «Экопарк», «Геоглиф», хребет Зюраткуль и др. Но если «Экопарк» посещают подавляющее большинство рекреантов, из-за его доступности, то на хребет Зюраткуль поднимаются наиболее выносливые (хотя спецснаряжения для подъема не требуется, и первые 2,5 км в сторону хребта идет благоустроенная тропа с деревянным покрытием). Объект

«Геоглиф», расположенный в непосредственной близости от тропы, еще не подготовлен к экскурсионному показу – здесь нет специализированных площадок осмотра, не подготовлены экскурсоводы, нет аншлагов.

Рис. 4. Руины Китовой пристани

Анализ гидрофизических (табл. 1) и гидрохимических параметров позволил выявить особенности водных масс озера Зюраткуль.

В озере устойчиво сохраняется малая минерализация вод; сток с болотных ландшафтов (как правило – маломинерализованные воды) в условиях озера Зюраткуль способствует повышению притока солей, на что указывают полученные нами данные электропроводности (табл. 1). Прозрачность вод невысокая – в северной части прибрежной зоны и центре вода относится к категории слабомутной (табл. 1). Прозрачность по белому диску (измерение производилось в центральной части акватории) находится в пределах 0,8 – 0,9 м.

Таблица 1

Гидрофизические параметры озера Зюраткуль

Место отбора пробы	Электропроводность (мкСм/см)	Прозрачность по шрифту Снеллена (см)	Температура (C^o)
Исток р.Б.Сатка	43	23	20,0
Плотина	42	23	22,5
300 метров к югу от плотины	42	20	21
Каменный мыс	45	Более 25	23
Китовая Пристань	51	Более 25	23,5
Болото, 250 м до устья Черного Кыла	68	Более 25	23,5
Центральная зона озера	41-43	23-24	20,2 – 20,7

В озере выявлена достаточно высокая концентрация органики, на что указывают характерный цвет воды (коричневатый, желтоватый), повышенные значения цветности (39 градусов) и концентрации железа общего (0,145 мг/л). Наличие повышенного содержания органики является типичным природным признаком озера Зюраткуль. Нами обнаружено, что количество присутствующих в воде органических соединений ощутимо снижается в период маловодных лет в условиях сокращения стока с водосбора (в годы повышенной водности зафиксирована цветность 100 – 113 градусов; концентрация железа – до 0,5 мг/л [2]).

Минерализация вод (по сумме основных ионов) составляет 58,7 мг/л, тип вод S Na/II. Данная особенность – формирование сульфатного класса вод в поверхностных слоях была впервые отмечена в 2007 г. [2].

Концентрация биогенных элементов в целом невелика (табл. 2).

Таблица 2

Концентрация соединений азота и фосфора, мг/дм^3

$N\text{-}NH_4$	$N\text{-}NO_2$	$N\text{-}NO_3$	N мин	P общ
0,32	0,001	0,02	0,34	0,02

Прозрачность воды по диску Секки соответствует TSI 62 – 64; концентрация фосфора общего в поверхностных водах соответствует значению TSI 47.

Осредненный по фосфору и прозрачности TSI = 55, что соответствует мезотрофно-эвтрофному типу.

Проведенные исследования качества воды не выявили достоверного негативного воздействия рекреационной деятельности на водные массы озера Зюраткуль.

На северо-восточном побережье, в зоне наиболее посещаемой прибрежной полосы, требуются регулирующие профилактические природоохранные мероприятия во избежание деградации растительного покрова. К таковым могут относиться – обустройство и укрепление тропиночной сети, выставление информационных аншлагов, переведение части неорганизованных стоянок в организованные, обустройство биотуалетов, а также организованное размещение автомобилей вне прибрежной зоны.

Библиографический список

1. Андреева М.А. Озера Среднего и Южного Урала – Челябинск, ЮУКИ, 1973. 270 с.
2. Захаров С.Г., Векшина Е.В. Современное гидрохимическое состояние озера Зюраткуль//Природное и культурное наследие Урала/Материалы V региональной научно-практической конференции (21 мая 2007 г.) – Челябинск, 2007 – С. 29-32.
3. Захаров С.Г. Проблема оценки рекреационной привлекательности озер (на примере водоемов Челябинской области) //Современные проблемы водохранилищ и их водосборов/Труды Международной научно-практической конференции (28 мая – 1 июня 2007 г.), – Пермь, ПГУ, 2007. Т. 3. – с. 17-21
4. Захаров С.Г. Озера Челябинской области – Челябинск, Абрис, 2010. 128 с.
5. Казанская Н.С. Изучение рекреационной дигрессии естественных группировок растительности//Известия АН СССР. Сер. геогр.,1972.
6. www.zuratkul.ru/work/science/report

ИСТОРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ООПТ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Гурьевских О. Ю.

Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург

В научной литературе и в практике заповедного дела совокупности особо охраняемых природных объектов называют либо сетью, либо системой, при-

чем система рассматривается как более высокая форма развития сети, предполагающая ее функциональную целостность и взаимные связи отдельных звеньев [14]. В настоящее время считается, что именно система является наиболее эффективной формой существования охраняемых территорий, как на региональном, так и на планетарном уровне. Для формирования системы ООПТ необходима интеграция различных научных подходов и разработка на их базе единой методологической основы, которая позволила бы координировать исследования и ориентировать процесс планирования в нужном направлении, а также обеспечила бы возможность учета специфики разнообразных природных и социально-экономических факторов, проявляющихся в условиях конкретного региона.

Исторический подход, при этом, выступает в качестве методологической основы формирования системы охраняемых территорий наряду с системным, функциональным, комплексным географическим (ландшафтным) и экологическим. Исходная позиция исторического подхода заключается в том, что деятельность по охране природных объектов по своей сути – непрерывный процесс. Это ответная реакция на постоянные изменения в природе, обусловленные как ее саморазвитием, так и антропогенными воздействиями. Современная сеть охраняемых территорий имеет длительную историю формирования и ее основные моменты находят непосредственное отражение в особенностях структурной и пространственной организации. Проявляется связь и преемственность между определенными этапами истории посредством сочетания унаследованных элементов с нововведениями в каждый исторический момент. Состояние и уровень развитости сети охраняемых объектов конкретного региона определяется его природными и социально-экономическими особенностями. Поэтому, прежде чем приступать к перспективному планированию, необходимо на основе предварительного изучения истории становления сети охраняемых территорий выявить особенности современной организации, уровень развитости и тенденции дальнейшего формирования. Исторический подход к созданию системы ООПТ применяется во многих исследованиях, однако наиболее полное его обоснование приводится в работах А. Ж. Меллумы (1985, 1988).

Формирование системы ООПТ в Свердловской области началось в первой половине XX в., когда были организованы и законодательно учреждены пер-

вые охраняемые объекты. Однако становлению заповедного дела предшествовала длительная история развития природоохранительных идей, закономерно отразившаяся в структуре современной сети природных резерватов.

Заповедание на Урале было известно еще в древние века, когда малочисленное коренное население занималось экстенсивными промыслами и примитивной сельскохозяйственной деятельностью, не оказывающей заметного влияния на природу. В это время оно носило религиозно-культовый характер и распространялось на участки ценных угодий и отдельные природные объекты (деревья, скалы, пещеры, озера и пр.) [3]. Такое положение сохранялось длительное время, вплоть до XVII в., когда началось экономическое освоение территории Урала.

На рубеже XVII-XVIII вв. интенсивное заселение территории и развитие горнозаводской промышленности привело к резкому увеличению объема потребляемых ресурсов и в первую очередь леса, который являлся единственным видом топлива и основным строительным материалом. К середине XVIII века в районах расположения крупных металлургических центров большинство лесных массивов было пройдено рубками, появились обезлесенные площади, на значительной территории произошла смена хвойных пород на мелколиственные. В южной предгорной части области лесные массивы значительно пострадали от сельскохозяйственного освоения. Таким образом, стала очевидной необходимость сокращения неумеренного использования лесов и важность разработки лесоохранных мероприятий. Острота данной проблемы нашла отражение в специальных документах, подготовленных по инициативе В. Н. Татищева: особом предписании о регламентировании рубок (1721), инструкции «О сбережении лесов» (1722), «Вальдмейстерской инструкции» (1723), а затем – в «Проекте устава о лесах» (1785) и в некоторых других, более поздних руководствах [2, 11]. О недопустимости неразумного отношения к природным богатствам края, особенно к лесам, полезным ископаемым и животным, много писали П. С. Паллас, И. И. Лепехин, П. И. Рычков и некоторые другие выдающиеся деятели XVIII века.

На протяжении XIX столетия идея сохранения природных ландшафтов по-прежнему реализовалась лишь в отношении лесных массивов. Неодно-

кратно предпринимались попытки упорядочить лесное хозяйство, в связи с чем, в 1830 г. под редакцией министра финансов Е. Ф. Канкрина была издана «Инструкция об управлении лесной частью на горных заводах хребта Уральского по правилам лесной науки и доброго хозяйства». В инструкции указывались причины «оскуднения» лесов и излагались хозяйственные мероприятия, необходимые для их сбережения. Многие современные исследователи считают этот документ первым руководством, положившим начало регулярному устройству лесов на Урале [10]. Кроме того, существовали отдельные проекты по сохранению сосновых лесонасаждений на горнозаводских дачах Демидова и вокруг некоторых государственных заводов, а также указы по охране окультуренных припоселковых кедровников. Однако, несмотря на предпринимаемые меры, в целом природные богатства края беспощадно уничтожались, а проблема их заповедания обсуждалась лишь в узком кругу ученых и передовых администраторов.

Существенное развитие природоохранительных идей в конце XIX – начале XX вв. связано с деятельностью Уральского общества любителей естествознания (УОЛЕ), на заседаниях которого впервые были высказаны научно обоснованные суждения о заповедании ценных природных объектов, и о создании специальной комиссии для их охраны. Активные члены общества, такие как О. Е. Клер, П. В. Сюзев, Н. К. Чупин, И. Я. Кривощеков, А. Е. Теплоухов занимались описанием природных объектов, нуждающихся в заповедании, и разработкой мероприятий по их сбережению. Тем не менее, несмотря на огромную описательную работу, попытки организации охраны ценных природных комплексов большей частью не были реализованы.

Фактически становление заповедного дела на Урале было положено в 1920 г. Ленинским декретом о создании Ильменского государственного заповедника. Позднее, в 1921 г., был подписан декрет «Об охране памятников природы, садов и парков», в котором была намечена классификация охраняемых территорий, подразделявшихся тогда на заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы и сады-парки историко-художественного значения. С этого времени в разных регионах началось формирование при-

родных резерватов, причем из всех указанных категорий в первую очередь создавались заповедники [1] и заказники. Так, одними из первых на территории Свердловской области в 1946 году были образованы государственные заповедники «Висим» и «Денежкин Камень»; а также выдвигались предложения о создании еще трех заповедников: «Шунутского Камня», «Палеонтологического заповедника по р. Дарней» и заповедника в местах обитания уральской горно-таежной пчелы [4, 11].

Заповедник «Денежкин камень» первоначально был образован на площади 138000 га на границе Свердловской и Пермской областей, в одном из типичных среднетаежных районов Северного Урала. В первые годы существования заповедник охватывал восточные и частично западные склоны среднегорной полосы, существенно отличающиеся по климату и растительности. На его территории достаточно полно было представлено природное разнообразие этой части Урала. Ландшафтная структура низкогорной полосы Среднего Урала была представлена южно-таежным заповедником «Висим», располагавшимся в водораздельной части и к западу от нее (между верховьями рек Тагила и Чусовой) на площади 56 400 га. В указанных границах оба заповедника функционировали до 1951 г., причем их значительная площадь обеспечивала возможность решения комплексных задач. В 1951 г. в СССР в интересах лесной промышленности была произведена реорганизация системы заповедников, приведшая к закрытию заповедника «Висим» и к существенному сокращению размеров заповедника «Денежкин камень». Площадь последнего была сокращена до 36 000 га, в результате он лишился территории в центральной части и на западных склонах горной полосы с важнейшими массивами темнохвойных лесов и горных тундр; из заповедной территории «выпали» болота и субальпийские луга. После реорганизации в пределах Свердловской области остался один заповедник, который, разумеется, не мог представлять даже основных ландшафтов региона, к тому же в 1961 г. и этот заповедник был упразднен.

[1] Первые заповедники были специализированными и создавались с целью сохранения или восстановления охотничьих и промысловых ресурсов; с 1935 г. все заповедники становятся комплексными, многоцелевыми (подробнее см.: Архипова, 1984).

Некоторый подъем заповедного дела наметился в конце 50-х годов в связи с принятием Закона об охране природы, когда повсеместно началась интенсивная деятельность по выявлению и организации различных форм охраняемых территорий. В Свердловской области научные работы в этом направлении вели исследовательские и учебные заведения, областное отделение Всероссийского общества охраны природы и Уральский филиал АН СССР. Однако природоохранные действия сводились к описанию предполагаемых резерватов, конкретных же мероприятий по их учреждению и охране не проводилось. Созданию сети ООПТ способствовало образование в 1957 г. при Уральском филиале Академии наук СССР Комиссии по охране природы, объединившей ведущих ученых и специалистов, занимающихся разными аспектами проблемы, среди них – Б. П. Колесников, Н. К. Дексбах, В. И. Прокаев, Р. Б. Рубель, Н. П. Архипова, П. Л. Горчаковский, Е. В. Ястребов, С. А. Мамаев и др. С момента организации приоритетным направлением работы комиссии явилось выявление, научное обоснование и оформление природных достопримечательностей, предлагаемых к охране. Обширные материалы, предварительно накопленные по описанию уникальных и ценных природных комплексов, позволили сотрудникам Комиссии уже в 1960 г. подготовить первый список природных резерватов, включивший 73 памятника природы, учрежденных решением облисполкома. В дальнейшем перечень охраняемых объектов неоднократно пополнялся: в 1962 г. было взято под охрану 88, а в 1975 г. – 275 памятников природы.

В 70–80 гг. работа по созданию сети ООПТ в Свердловской области велась наиболее интенсивно. В 1983 году облисполком принял специальное решение «О мерах по устранению недостатков в охране памятников природы области». В решении указывалось на недостаточность мероприятий по паспортизации многих объектов, констатировалось нарушение режима охраны, и другие негативные факторы, влияющие на их состояние [13]. В приложениях к решению был дан перечень утвержденных памятников природы, включивший 496 наименований.

Дальнейшее развитие сети природных резерватов, связано с образованием в 1989 г. Свердловского областного комитета по охране окружающей природной среды, который сотрудничал с Комиссией по охране природы. По инициа-

тиве указанных организаций в 1993 году с целью сохранения биологического и ландшафтного разнообразия в условиях ухудшающейся экологической ситуации был принят проект создания природного комплекса «Урал» – единой системы ООПТ региона. В проекте подчеркивалось, что существующий природно-заповедный фонд недостаточен, поскольку охраной не охвачено большинство природных комплексов даже на уровне физико-географических провинций. Одним из путей улучшения создавшегося положения согласно проекту служит увеличение заповедного фонда за счет организации новых резерватов [12]. В последующие годы в соответствии с проектом была развернута интенсивная работа по выявлению, обоснованию и учреждению охраняемых объектов. Одним из итогов этой работы явилось выделение 110 памятников природы, 80 из которых прошли научное обследование и зарегистрированы в областном комитете по охране природы [8].

Деятельность по выявлению объектов, подлежащих охране, продолжается под руководством Министерства природных ресурсов и экологии Свердловской области, благодаря чему сеть ООПТ непрерывно расширяется. В настоящее время существует 1 634 особо охраняемых природных территории, общей площадью 1 367 377,666 га; что составляет 7,04% от общей площади. В области функционируют 2 заповедника «Висимский» и «Денежкин Камень», 1 национальный парк «Припышминские боры», 4 природных парка: «Оленьи ручьи», «Река Чусовая», «Бажовские места» и «Малый Исток»; 56 заказников, 3 дендропарка, 19 лесных парков, 21 лечебно-оздоровительная местность и 111 генетических резерватов лесообразующих пород. Существенная доля ООПТ приходится на малоплощадные охраняемые объекты: памятники природы – 423, и особо защитные участки леса вокруг глухариных токов – 994 [5].

Структурный и пространственный анализ сети особо охраняемых природных территорий Свердловской области показывает, что сформирована она без предварительного научного обоснования, поэтому, несмотря на важные достоинства (разветвленность, обширность, многообразие категорий охраняемых объектов), имеет ряд существенных недостатков, как в количественном, так и в качественном отношении. Наиболее существенными недостатками сети ООПТ области является диспропорция между резерватами разного типа и назначения (преобладание специализированных малоплощадных объектов) и не-

репрезентативность сети (отсутствие охраняемых объектов во многих крупных природных комплексах) области [6].

Тенденция эмпирического выделения охраняемых территорий, свойственная прошлым векам, сохраняет свое ведущее значение. Новые охраняемые объекты по-прежнему выделяются «стихийно». Научное обоснование, предлагаемых для охраны участков, приводится только для наиболее крупных категорий ООПТ – заповедников и национальных парков. Для остальных форм (заказников, памятников природы и т.д.) обоснование дается в краткой форме и зачастую сводится лишь к указанию цели их организации. В регионе наблюдается стремление к перспективному планированию системы ООПТ, что в целом является позитивным моментом. Однако, несмотря на существующие проекты создания региональной системы, теоретическая и методическая основа при проектировании не учитывается. Процесс планирования сводится либо к указанию общей, зачастую отвлеченной цифры, к которой должно подойти количество и площадь всех охраняемых территорий в пределах области, либо к указанию конкретных объектов, организация которых намечается в будущем.

Таким образом, в настоящий момент на исследуемой территории сформирована не система ООПТ, а лишь некая пространственно-географическая совокупность, то есть «сеть», которая не отвечает предъявляемым к ней требованиям, а поэтому нуждается в оптимизации. Одним из важнейших направлений оптимизации служит расширение существующей сети за счет организации новых охраняемых объектов комплексного назначения в природных комплексах не представленных эталонными участками.

* * *

Анализ исторического развития позволяет выделить следующие основные этапы формирования системы ООПТ Свердловской области:

I. Предыстория: развитие природоохранительных идей и становление заповедного дела.

1. Древние века. Религиозно-культовое заповедание отдельных природных объектов.
2. XVII–XVIII вв. Принятие инструкций по охране лесов от неумеренного промышленного использования.

3. XVIII– начало XX вв. Описание природных достопримечательностей и ценных объектов, нуждающихся в особой охране.

II. Становление и развитие системы ООПТ.

1. 1920–1992 гг. Формирование **сети** охраняемых территорий: описание, выделение, учреждение и организация охраны различных форм ООПТ (заповедников, заказников, памятников природы, генетических резерватов лесообразующих пород и др.).
2. 1993 г. – настоящее время. Принятие проекта создания единой региональной **системы** особо охраняемых природных территорий. Перспективное планирование системы ООПТ путем расширения существующего природно-заповедного фонда за счет организации новых охраняемых объектов. Сохранение ландшафтного разнообразия обеспечивается созданием географически репрезентативной системы особо охраняемых природных территорий путем целенаправленного формирования ее структурной и пространственной организации с позиций ландшафтного принципа.

Библиографический список

1. Архипова, Н. П. Заповедные места Свердловской области [Текст]. – Свердловск: Сред.-урал. кн. изд-во, 1984. –160 с.
2. Архипова, Н. П. Как были открыты Уральские горы [Текст]:. / Н. П. Архипова, Е. В. Ястребов. – Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1990. – 224 с.
3. Барановская, М. М. Развитие природоохранительных идей на Среднем Урале в дореволюционный период [Текст]/ М. М. Барановская // Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов на Урале. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1978.– С.10-15.
4. Бызов, А. Ф. Задачи охраны природы Свердловской области [Текст]. – Свердловск: ВООП, 1949. – 19 с.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2011 году» [Текст]: офиц. текст. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2012.-352 с.
6. Гурьевских, О. Ю. Ландшафтные основы формирования системы особо охраняемых природных территорий Свердловской области [Текст] // Материалы 7 международной научно-практ. конф, «Актуальные достижения европейской науки – 2011», – Том 34. – София: Бял ГРАД-БГ (г. София, Болгария), 2011. – С. 66-72.

7. Иванов, А. Н Охраняемые природные территории [Текст]: учеб. пособие для вузов /А. Н. Иванов, В. П. Чижова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 119 с.
8. Ипполитов, В. В. Перспективные памятники природы Свердловской области [Текст] /В. В. Ипполитов, В. А. Ухналев //Проблемы охраны окружающей среды Уральского региона: Тез. докл. науч.-практ. семинара. – Екатеринбург, 1997.– С. 128-129.
9. Концепция развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения до 2020 [Текст]: офиц. текст: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 г. – №2322-р. – М, 2011. – 33 с.
10. Луганский, Н. А. Краткий очерк истории лесного хозяйства в лесах Урала [Текст]/ Н. А. Луганский, Н. И. Теринов // Леса Урала и хозяйство в них. Свердловск, 1975. – Вып. 8. – С. 23-31.
11. Мамаев, С. А. История изучения и оформления памятников природы [Текст] // Научные основы размещения природных резерватов Свердловской области. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1980. – С. 3-9.
12. Мамаев, С. А. О проблемах формирования единого природно-заповедного комплекса «Урал» [Текст] / С. А. Мамаев, В. В. Ипполитов // Охраняемые природные территории. Проблемы выявления, исследования, организации систем. Ч. I.: Тез. докл. межд. науч. конф. – Пермь, 1994. – С. 20-22.
13. О мерах по устранению недостатков в охране памятников природы области [Текст]: офиц. текст: [Решение Свердловского областного исполнительного комитета от 30.06.83]. – № 286. – Свердловск, 1983. – 114 с.
14. Реймерс, Н. Ф. Особо охраняемые природные территории [Текст] / Н. Ф. Реймерс, Ф. Р. Штильмарк. – М.: Мысль, 1978. – 295 с.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ КОРКИНСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА НА ОСНОВЕ МИРОВОГО ОПЫТА СОХРАНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО НАСЛЕДИЯ

Скрыльников Д. О.
Челябинский государственный педагогический университет г. Челябинск

Коркинский буроугольный разрез, эксплуатирующийся с 1934 года, достигает предельно допустимых проектами глубин и представляет собой сформировавшийся природно-техногенный комплекс. Карьеры, как техногенно – природные комплексы, могут при определенных условиях обладать качествами, необходимыми для создания рекреационной зоны локальных городских терри-

торий. В основе производственной необходимости восстановления нарушенных земель лежит стремление возродить эстетическую и рекреационную привлекательность утраченного ландшафта, сохранение социально – экономической ситуации, а также исторического наследия угольной промышленности. Направления и методы рекультивации обусловлены горно-геологическими условиями месторождения, социально-экономическими и природно-климатическими особенностями местности, технологией разработки, хозяйственной деятельностью и перспективой развития района. Коркинский разрез является градообразующим предприятием и в целях сохранения социально – экономической ситуации, а также исторического наследия угольной промышленности необходимо сохранить и восстановить выработанное пространство буроугольного разреза. Цель исследований заключается в разработке рекомендаций по рекультивации природно-техногенного комплекса Коркинского буроугольного разреза.

Мировой опыт индустриально развитых стран показывает наглядные примеры сохранения промышленного наследия, возвращения к жизни территорий, где были закрыты шахты, рудники, металлургические предприятия. В мире насчитываются десятки ассоциаций горного наследия, которые объединяют людей, заинтересованных в истории угольной и горнорудной промышленности.

Пионером движения по сохранению промышленного, в том числе горного, наследия является Великобритания. Еще в середине XX в. общественность начала выступать против сноса в промышленных городах фабрично-заводских зданий. Благодаря восстановлению ландшафтов территорий бывших каменноугольных копей были созданы водоемы, лесные и скульптурные парки, велосипедные дорожки, поля для игры в гольф. В десятках горных музеев Англии, Шотландии, Ирландии, Уэльса сохранены фрагменты горных выработок и горнодобывающей техники.

Огромное значение сохранению горного наследия придается в США, где действуют сотни крупных и малых горных музеев в различных отраслях горной промышленности. Музеи расположены во многих штатах, богатых историей развития горной промышленности. Практически каждая крупная угольная компания имеет свои музеи. В штате Вирджиния, в городе Покахонтас действует одна из первых созданных в США специальных зон горного (уголь-

ного) наследия, включающая выставку-музей истории угольной промышленности, различные туристические маршруты, отели, рестораны и другие развлекательные комплексы [4].

В Германии только в одном Рурском бассейне, который в XX в. перестал быть главным угледобывающим и горно-металлургическим районом страны, насчитывается более 25 музеев, посвященных угольной промышленности, истории развития горного дела, шахтерам. Наибольшую известность имеют один из старейших горных музеев мира в городе Бохум и знаменитый «индустриальный заповедник» «Шахта Цолльферайн» в пригороде Эссена. Немецкий музей горной промышленности был основан в 1930 г. Вестфальским горным профсоюзом и городом Бохум. Музей является не только одной из главных достопримечательностей города, но и центром проведения исследований в горной промышленности и металлургии. Музей состоит из экспозиции на поверхности, специально построенной в 1937 г. шахты глубиной 22 м и копра высотой 71 м. На копре предусмотрена смотровая площадка. В залах и подземной части музея посетители знакомятся с нелегким шахтерским трудом. Шахта является точной копией настоящей. В ней расположена подземная конюшня для лошадей, которые в старину перевозили под землей уголь и железную руду. Посетители подземной экспозиции могут проехать на вагонетке, когда-то доставлявшей шахтеров к месту работы. Промышленный комплекс «Шахта Цолльферайн» в Эссене относится к самым потрясающим промышленным музеям мира и служит не только музеем, но и местом проведения международных встреч, посвященных проблемам культуры и экономики. В Цолльферайне воплощен иной подход к созданию индустриального музея, нежели в Бохуме: это и экспозиция, и культурно-развлекательный центр. Весь наземный комплекс, включающий в себя промплощадки двух шахт с углеобогатительными комплексами, железнодорожную станцию, коксовый завод, электростанцию, склады и прочие постройки, снаружи выглядит как настоящая промышленная зона, а внутри – несколько музеев, конференц-залы, арт-студии и рестораны [4].

Проблемам сохранения индустриального наследия в последнее время начали уделять внимание и в России. Истории угледобычи во всех крупнейших угольных бассейнах России насчитывает почти трехсотлетний период.

За период реструктуризации угольной отрасли России закрыто более 200 шахт. Уникальные возможности по сохранению горного наследия имелись, но были, к великому сожалению, упущены. К специализированным горным музеям можно отнести Нижнетагильский музей-заповедник «Горнозаводской Урал» в Свердловской области. Нижнетагильский музей-заповедник был основан в 1841 г. П. Н. Демидовым. Это один из старейших музеев страны. В его состав входят девять музеев, в том числе единственный в России Музей-завод, Музей истории подносного промысла, не имеющий аналогов в стране, а также Историко-технический музей, Музей природы, Музей быта и ремесел, два литературных музея и выставочные залы [1]. Из специализированных музеев, посвященных истории угольной промышленности, можно назвать музей шахтерского труда в городе Гуково Ростовской области и Воркутинский межрайонный краеведческий музей. В Арзамасском районе Нижегородской области на базе ООО «Пешеланский гипсовый завод», занимающегося разработкой гипсовых месторождений, в апреле 2006 г. открылся единственный в России подземный музей горного дела, геологии и спелеологии, находящийся на глубине 70 метров. Экспозиция состоит из подземных залов: первый посвящен истории горного дела и разработке местного гипсового месторождения, которая началась в 1930 г., во втором геологическом зале представлена уникальная коллекция пород и минералов, в третьем, на берегу подземного озера с водопадом, образованного карстовыми водами, расположен макет лагеря спелеологов. Здесь же представлены образцы палеолитической живописи, найденной в пещерах Франции, Испании и Италии, а также живопись Каповой пещеры [2]. Приведенные примеры показывают, что историко-культурный и природно-ландшафтный потенциал промышленного наследия неисчерпаем, а практическая польза из этого извлекается за счет коммерческого использования этого потенциала в целях развития сферы туризма и досуга, патриотического и культурного воспитания подрастающего поколения.

К сожалению, в России полностью отсутствуют специализированные музеи истории горного дела (угольного), созданные на базе закрытых горных предприятий, в экспозицию которых входили бы горные выработки, технические средства добычи полезных ископаемых, надшахтные здания и сооруже-

ния. Оценивая ситуацию по сохранению горно-промышленного наследия в России в целом, следует отметить, что государственные и муниципальные органы власти, современные собственники горно-промышленных предприятий и компаний до сих пор еще не осознают невосполнимой исторической ценности этого капитала и недооценивают риски его окончательной утраты. Это наследие все более активно, вольно и невольно уничтожается и расхищается, страдает от забвения и пренебрежения. Тем самым существенно сокращается естественный и духовный капитал горно-промышленных отраслей России, резко сужаются возможности развертывания инновационных видов деятельности в будущем, существенно снижается потенциал устойчивого развития страны.

На основе результатов исследований и в связи с тем, что в России полностью отсутствуют специализированные музеи истории горного дела (угольного), созданные на базе закрытых горных предприятий, в экспозицию которых входили бы горные выработки, технические средства добычи полезных ископаемых, надшахтные здания и сооружения, предлагается создать на базе Коркинского буроугольного разреза *«Коркинский музей-заповедник горного дела»*, в котором можно отразить историю Коркинского буроугольного разреза, историю угледобывающей промышленности Челябинской области.

Рекреация – восстановление здоровья и трудоспособности путем отдыха вне жилища – на лоне природы или во время туристической поездки, связанной с посещением интересных для обозрения мест, в том числе национальных парков, архитектурных и исторических памятников, музеев и т.д. (Реймерс, 1969). С точки зрения посещения интересных для обозрения мест Коркино является уникальным объектом, не имеющим аналогов даже в мировом масштабе. После закрытия Коркинского разреза необходимо полностью сохранить и восстановить ствол № 1 (рис. 1). Грузо-людской ствол № 1 пройден с промплощадки разреза на уступ в разрезе (отметка +77) и предназначен для перевозки людей на восточное крыло и доставки материалов и оборудования при ремонте и обслуживании выработок. Выработка оборудована рельсовым транспортом с подъемной машиной Ц25х2АР и вагонетками ВЛ-30/15. На основе изученного зарубежного и отечественного опыта можно создать в грузо-

людском стволе музей небольшой горной техники, а также выставку горных пород и минералов. Необходимо сохранить вагонетку в рабочем состоянии, а посетители могут проехать на ней до подземного музея и далее выйти на поверхность к разрезу для дальнейшего посещения музея-заповедника.

Рис. 1 Ствол № 1 (фото Скрыльникова Д. О., 2013)

Сохранение ствола № 2 невозможно, по причине обрушения людского ствола на отметке +35 м. В дальнейшем ствол будет засыпан, но само здание будет сохранено и будет использоваться как небольшой кинотеатр (рис. 2). Грузовой ствол пройден с промплощадки разреза на уступ в разрезе (отметка +30) и предназначен для выдачи горной массы с западного крыла разреза.

В грузовом стволе необходимо частично сохранить ленточный конвейер, остальную часть использовать для музея горной техники и макета работы горняков.

Рис. 2 Производственный зал людского ствола № 2
для создания небольшого кинотеатра (фото Скрыльникова Д. О., 2013)

В верхней части грузового ствола есть возможность выращивать грибы-вешенки.

Вагонетка будет передана в музей как часть истории. Необходимо сохранить уникальную систему машинного зала, представляющую историческую ценность угольной промышленности (рис. 3).

Практическая польза из историко-культурного и природно-ландшафтного потенциала промышленного наследия извлекается за счет его коммерческого использования в целях развития сферы туризма и досуга, патриотического и культурного воспитания подрастающего поколения.

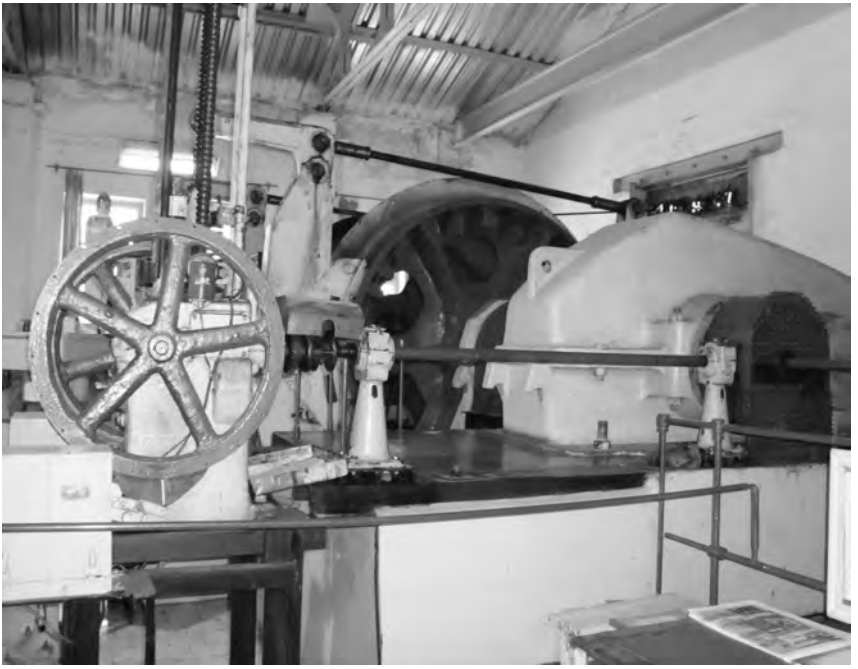


Рис. 3 Машинное отделение (фото Скрыльникова Д. О., 2013)

Библиографический список:

1. Нижнетагильский музей – заповедник «Горнозаводской Урал» [Электронный ресурс].– Режим доступа URL: www.museum.ru (дата обращения: 5.06.2013)
2. Пешеланский гипсовый завод. Туристическая деятельность и развитие [Электронный ресурс].– Режим доступа URL: http://pgz-tour.ru/obekty/1/ (дата обращения: 5.05.2013)
3. Сметанин В. И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Сметанин. – М.: Колос, 2003.– 96 с.: ил.
4. Уголь: ежемесячное научно-техническое и производственно-экономическое издание. – Москва: Издательство Редакция журнала Уголь. – 2007. – №3. – С. 66-72.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЛАНДШАФТОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Артемова С. Н.

Пензенский государственный университет, г. Пенза

Пензенская область попала в зону радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Общая площадь загрязнения составила 43,2 тыс. км^2, из них 4130 км^2 имеют плотность загрязнения 1-5 Ки/км^2 (цезиевое пятно Лунино-Вышелей). Радиационное загрязнение является одной из острых экологических проблем области, о чем свидетельствует рост заболеваемости населения, особенно онкозаболеваний и новообразований. Прошедшие со времени Чернобыльской аварии более 27 лет привели к значительной трансформации исходного поля радиоактивного загрязнения. Необходима оценка долгосрочных последствий аварии, т.к. произошло не только перераспределение радионуклидов внутри загрязненных территорий, но и их миграция за пределы зоны первоначального поражения.

Изучение радиоактивного загрязнения территории Пензенской области проводилось с 1986 года Московским Институтом Прикладной Геофизики, институтом глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (г. Москва), Всероссийским научно-исследовательским институтом с/х радиоэкологии (ВНИСХРФЭ) (г. Обнинск). Первые измерения уровня радиоактивности показали, что активность по цезию в районе пятна Лунино – Вышелей достигала 5 – 7 Ки/км^2. Как показала экспедиция 2004 года, ситуация в пензенском "цезиевом пятне" Лунино – Вышелей нормализовалась, и средняя цифра гамма-излучения ^{137}Cs опустилась за пределы 1 Ки/км^2. Хотя следует отметить, что пораженность территории радионуклидами имеет пятнистый характер, до сих пор встречаются на местности отдельные участки, где активность ^{137}Cs по-прежнему превышает 2 Ки/км^2. Кроме того, было обнаружено аномально

большое количество изотопа калий-40 в пятне Лунино – Вышелей, а также радионуклид – бериллий-7.

Центром Госсанэпиднадзора в Пензенской области проводятся радиационный контроль продуктов питания и питьевой воды. Для оценки радиационной обстановки в лесном фонде Пензенской области областным управлением лесами заложена сеть стационарных участков, где проводится наблюдения за содержанием ^{137}Cs в различных органах и тканях основных лесообразующих пород, вегетативных частях моховой и травянистой растительности, лесных ягодах и грибах, а так же за распределением радионуклидов в почве.

Данные мониторинга показывают, что, в целом, дозовые нагрузки на население не превышает 0,3 мзв в год. В лесах наибольшее количество радионуклидов содержится в лесной подстилке и минеральном слое почвы, у большинства древесных пород наиболее загрязненной ^{137}Cs является древесина верхней части ствола, а у дуба – средней, содержание ^{137}Cs в грибах в пределах нормы, но в свинушке тонкой и волнушки розовой превышает в 2 – 2,5 раза.

Для обеспечения экологической безопасности населения необходимы исследования закономерностей перераспределения радионуклидов в ландшафтах Пензенской области. Цель данного исследования – выявить зависимость распределения искусственных радионуклидов от свойств ландшафтов Приволжской возвышенности и тенденции изменения радиационной обстановки. Для этого были изучены миграционные свойства цезия-137 (^{137}Cs) и стронция- 90 (^{90}Sr), дана оценка устойчивости ландшафтов Приволжской возвышенности в пределах радиоактивного следа к радиационному загрязнению, проведен анализ загрязнения ландшафтов по данным полевых и лабораторных исследований и выявлены тенденции миграции искусственных радионуклидов.

Методологической основой работы послужили концепции и исследования Полынова о взаимодействии и системности; концепции Перельмана эволюционно-исторические (историко-геохимические), пространственной организации и сопряженности объектов (концепция геохимических полей и геохимических границ); концепция эколого-геохимической устойчивости Глазовской [1, 3].

В данном исследовании использовались данные полевых исследований радиационного загрязнения лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института с/х радиоэкологии (ВНИСХРФЭ) г. Обнинска [4], данные полевых и лабораторных ландшафтных исследований в районе «цезиевого пятна» Лунино-Вышелей.

Результаты и выводы.

Основными видами миграций радионуклидов в ландшафтах являются: 1) выщелачивание из верхнего горизонта почв в результате физико-химических и механических процессов; 2) миграция в растворенном состоянии в виде ионов и металлоорганических комплексов с растворенным органическим веществом; 3) ветровая эрозия; 4) плоскостной смыв; 5) вертикальное перемещение загрязненного слоя почв при вспашке. Аккумуляция радионуклидов в ландшафтах происходит на геохимических барьерах. Цезий-137 аккумулируется в основном на сорбционных барьерах, стронций-90 – на сорбционных и щелочных барьерах. Вертикальная миграция радионуклидов возрастает в более легких по механическому составу почвах, а также в почвах, содержащих меньшее количество органического вещества. ^{137}Cs в почвах малоподвижен, а скорость его выноса на два порядка ниже, чем скорость его радиоактивного распада. Водная и ветровая эрозия почв приводит к переносу и переотложению цезия-137 с частичками почвы на большие расстояния. Ветровой перенос вовлекает в перемещение всего 0,01% выпадений после загрязнения местности [2].

Миграционные условия ландшафтов Пензенской области определяются особенностями почвенно-растительного покрова и геологического строения.

Ландшафты Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области, согласно геохимической классификации условий миграции радионуклидов [3], относятся к роду ландшафтов с энергичной механической миграцией, где преобладают барьеры: глеевые, испарительные, сорбционные. В пределах исследуемой территории нами выделено две группы ландшафтов ранга вид ландшафтов: 1) ландшафты широколиственных лесов и лесостепей эрозионно-денудационных равнин и 2) ландшафты долинных комплексов.

Литогенная основа эрозионно-денудационных равнин преимущественно представлена мергелями, опоками, глауконитово-кварцевыми песками палеогенового возраста и отложениями мела верхнемелового возраста. Коэффициент фильтрации мела и мергелей – 1,4-9,8, песков – 10-200, глин – менее 0,01. Физические свойства литогенной основы выравниваются при увеличении мощности элювиально-делювиальных суглинков, коэффициент фильтрации которых колеблется от 0,1 до 2,8. Поэтому наиболее выраженными в ландшафтной структуре являются границы ПТК (природно-территориальных комплексов), существенно отличающихся по составу коренных пород. Глубина эрозионного вреза составляет 100 – 120 м. В структуре почвенного покрова преобладают серые лесные почвы, которые на останцово-водораздельных массивах представлены родом неполноразвитых (слабо-, средне и сильнощебнистых) серых лесных почв. На нижних участках склонов (в центральных частях речных бассейнов) распространены оподзоленные и выщелоченные черноземы. На карбонатных отложениях палеогенового и верхнемелового возрастов встречается род остаточно-карбонатных почв, а на коренных нижнемеловых и юрских иловатых глинах – слитые черноземы. Растительность представлена в основном лесами.

В долинных ландшафтах выделяются две группы ПТК: поймы и надпойменные террасы. ПТК надпойменных террас сложены аллювиальными песками и прослоями супесей, суглинков. Аллювиальные отложения подстилаются песчано-глинистыми отложениями нижнего мела, глинистыми отложениями юры. Пойменный аллювий сложен преимущественно из иловатых частиц, поэтому механический состав грунтов этих ПТК среднесуглинисто-глинистый. Переувлажнение и близкое залегание грунтовых вод приводит к заболачиванию, оглеению нижних слоев почвы, заилению широко распространенных старичных понижений. В условиях устойчивого избыточного увлажнения, слабой аэрации почвогрунтов, аккумуляции питательных веществ, сносимых с выше гипсометрически расположенных ПТК, формируются лугово-болотные и болотные почвы. Почвы характеризуются средне- и тяжелосуглинистым механическим составом. В этих ПТК интенсивно протекает дерновый процесс. Луговая растительность способствует образованию водопрочной структуры, накоплению гумуса и поглощенного кальция.

Анализ вертикальной и горизонтальной структуры, сопряженности ландшафтов позволил сделать предварительную оценку устойчивости природных комплексов к радиационному загрязнению. Устойчивыми ландшафтами мы считали те, которые способствуют выносу радионуклидов из верхнего почвенного горизонта, не способствующие биогенной миграции их. При этом такие ландшафты подвержены загрязнению подземных вод. К таким геосистемам мы отнесли элементарные ландшафты останцово-водораздельных массивов, со светло-серыми и серыми лесными щебнистыми почвами под широколиственными лесами; волнистые поверхности средних участков склонов под лесами; волнистые, пологоволнистые поверхности водораздельных пространств со светло-серыми лесными почвами под широколиственными лесами; зандровые долинные ландшафты.

Дифференциация ландшафтов по устойчивости к радиационному загрязнению подтверждается результатами измерения содержания радионуклидов Чернобыльского происхождения на двух водосборах в бассейне р. Суры в пределах «цезиевого пятна». Анализ данных лаборатории ВНИСХРФЭ г. Обнинска радиационного загрязнения в бассейне р. Суры показал, что горизонтальная миграция радиоактивных элементов происходит с почвенными частицами от водоразделов к тальвегам и поймам, наибольшая скорость миграции на незадернованных склонах [4]. В селитебных ландшафтах загрязнение почв на границе дорожных покрытий и газонов превышает фоновое в 3-5 раз. Вертикальная миграция радионуклидов происходит не одинаково на водоразделах, сложенных почвогрунтами легкого механического состава, и в понижениях рельефа. На водоразделах коэффициент максимального содержание ^{137}Cs на глубине 5-9 см и составляет 0,2 , а в понижениях рельефа – на глубине 9-13 см и составляет 0, 25. В ландшафтах с преобладающими процессами аккумуляции первично наиболее загрязненный горизонт оказывается захороненным под наносами, содержащими меньшее количество ^{137}Cs. (рис. 1).

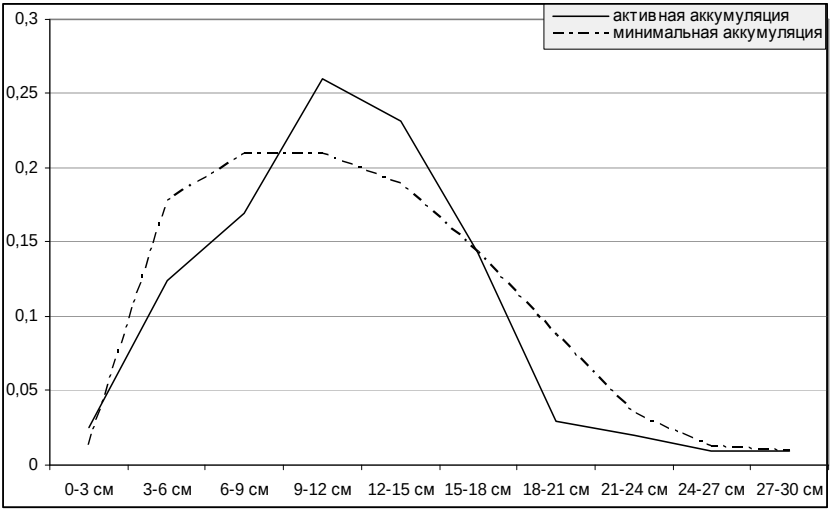


Рис. 1. Распределение ^{137}Cs по глубине в зоне активной и минимальной аккумуляции наносов, 2008 г., пойма р. Суры, окрестности г. Пенза.

Геохимический анализ ландшафтов в зоне радиоактивного загрязнения позволил сделать вывод о зависимости миграции радионуклидов от свойств ландшафтов. В исследуемом районе происходит «расползание» первоначального цезиевого пятна, в целом уменьшение экспозиционной дозы излучения, наибольшая скорость очищения в ландшафтах останцово-водораздельных массивов. Необходимо учитывать тенденцию изменения радиоактивной обстановки при планировании природоохранных мероприятий.

Библиографический список

1. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. М.: Высш. шк., 1988. 338 с.
2. Керцман В.М. (отв.исп.). Отчет по НИР по теме “Атлас” Росгидромета: “Аэрогамма-спектральная съемка территории г.Пенза”. Москва: ГНПП “Аэрогеофизика”, 1991.
3. Перельман А. И. Геохимия ландшафта.– М: Государственное издательство географической литературы, 1961 – 490 с.
4. Титкин Г.И., Артемова С.Н. Некоторые итоги исследования искусственных радионуклидов в водосборе р. Сура (Пенза). Труды международной конференции «БИОРАД – 2009» – Коми НЦ УРО РАН с.201-204, 2009

СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В СУПЕРАКВАЛЬНОМ КОМПОНЕНТЕ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОДОСБОРА ОЗЕРА КОЖАКУЛЬ

Парфилова Н. С., Сутягин А. А., Левина С. Г.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

В связи с интенсивным воздействием промышленного производства на объекты природной среды, негативные последствия их антропогенного загрязнения уже проявляются не только на региональном, но и на глобальном фоновом уровнях [1]. Крупномасштабный характер радиационного воздействия, которому подвергся Уральский регион [2] обусловил появление большого количества «техногенно нарушенных» озерных экосистем на территории Челябинской области.

Территория вблизи источника представляет собой специфическую пространственную структуру, состоящую из участков с разным уровнем загрязнения и соответственно разной степенью трансформации экосистем [3].

Целью исследования является анализа накопления и распределения долгоживущих радионуклидов стронция – 90, цезия – 137 в супераквальном почвенном компоненте водосбора озера Кожакуль.

Озеро Кожакуль принадлежит к озерам верхнего течения рек Течи и Синары. Водоем расположен в грядово-холмистом сильно выровненном рельефе восточного склона Южного Урала на радиоактивно загрязненной территории (20 км от ПО «Маяк»). В административном отношении озеро относится к территории Кунашакского района Челябинской области. На водосборной территории ведется хозяйственная деятельность.

Почвенный разрез был заложен на приозерной террасе с учетом влияния грунтовых вод с выделением супераквальной позиции ландшафта. Почву из разреза вынимали слоями с учетом генетических горизонтов и площади отбора проб, высушивали суховоздушным путем, растирали и просеивали на ситах с диаметром пор 0,5 мм [4].

Пробоподготовка почвенных проб и аналитические исследования основных физико-химических показателей проводились на базе физико-химической лаборатории естественно-технологического факультета ЧГПУ.

Определение ^{137}Cs и ^{90}Sr проводили на базе Уральского научно-практического центра радиационной медицины (УНПЦ РМ, г. Челябинск). Для измерения удельной активности радионуклидов в компонентах почв использовали стандартные методики [4,5].

Почвенный разрез Ss озера Кожакуль – серая лесная почва опесчаненная (заложен в 30 м от берега в березовом лесу). Много песка и озерной гальки. Разнотравье, подлесок.

Значения pH водных вытяжек супераквальных почв водосбора Кожакуль лежат в слабокислой и щелочной области (pH 5,58-8,73). Основными катионами, насыщающими почвенно-поглощающий комплекс, являются ионы кальция и магния, чаще преобладает кальций. Повышенное содержание данных ионов в подстилке возможно связано с ее физико-химическими особенностями.

Верхние горизонты достаточно сильно гумифицированы. Общее содержание органического вещества закономерно уменьшается по глубине почвенного профиля. Для исследованных почв характерен фульватно-гуматный тип с преобладанием фракции фульвокислот.

Диаграмма распределения удельной активности радионуклидов показывает, что ^{90}Sr достаточно равномерно распределен по всей глубине почвенного профиля. Максимальная активность характерна для горизонта A1 в слое под подстилкой и составляет 60,8±12,2 Бк/кг. В слое B3 наблюдается незначительное увеличение содержания данного радионуклида, что возможно связано с горизонтом вмывания и увеличением значений pH.

Интегральная кривая распределения удельной активности ^{90}Sr по глубине почвенного профиля демонстрирует, что данные величины падают при переходе от почвенной подстилки к слою под подстилкой, а далее уменьшаются. Эти результаты совпадают с изменением общего содержания в почвенных горизонтах органического углерода.

Для ^{137}Cs можно отметить монотонное уменьшение удельной активности в глубь почвенного профиля уже начиная с глубины 2,5-5 см. Радионуклид характеризуется меньшей миграционной способностью по сравнению со ^{90}Sr: вся удельная активность распределена на глубине до 21,5 см. Максимумом удельной активности также характеризуется горизонт A0 в слое подстилки 348±64 Бк/кг.

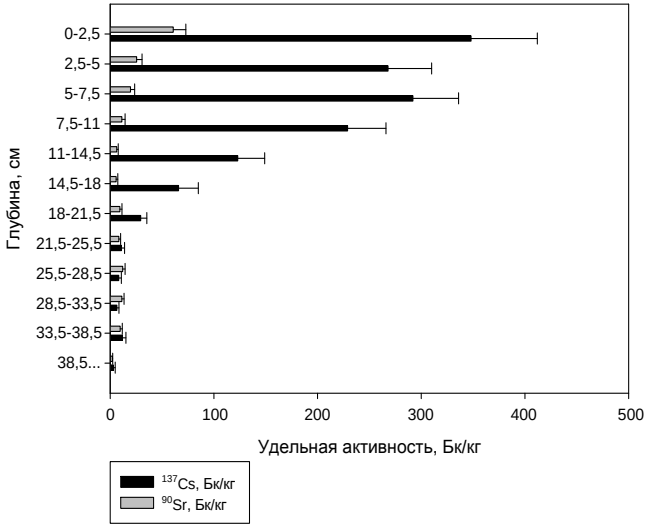


Рис. 1. Распределение удельной активности долгоживущих радионуклидов в супераквальном почвенном компоненте водосбора озера Кожакуль

В целом для исследуемого почвенного разреза характерно концентрирование радионуклидов в верхнем A_0 слое и постепенное уменьшение их содержания вниз по почвенному профилю. Этот факт, возможно, объясняется высоким содержанием органического вещества, образующего малоподвижные соединения с Ca и Sr.

Отношение удельной активности верхнего слоя к нижнему для ^{90}Sr составляет 27,6, для ^{137}Cs 108,75.

Таким образом, для почв водосборной территории озера Кожакуль характерны закономерности накопления и распределения химических поллютантов, типичные для почв территорий, подвергшихся импактному техногенному загрязнению. Максимальной удельной активностью характеризуются верхние наиболее гумусированные горизонты. Отношение удельных активностей радионуклидов $^{90}Sr/^{137}Cs$ типично для озерной экосистемы, расположенных в 20 км от эпицентра взрыва.

Библиографический список

1. Молчанова И.В., Караваева Е.Н. Эколого-геохимические аспекты миграции радионуклидов в почвенно-растительном покрове. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН. 2001. 161 с.
2. Экологические и медицинские последствия радиационной аварии 1957 г. на ПО «Маяк»/ под ред. А.В. Аклеева, М.Ф. Киселева.– М.: ГУП Вторая типография ФУ «Медбиоэкстрем» при Минздраве РФ, 2001.-294 с.
3. Воробейчик, Е.Л. Воздействие точечных источников эмиссии поллютантов на наземные экосистемы: методология исследований, экспериментальные схемы, распространенные ошибки/ Е.Л. Воробейчик, М.В. Козлов// Экология, 2012, № 2, с. 83-91.
4. Левина С.Г. Закономерности поведения ^{90}Sr и ^{137}Cs в озерных экосистемах восточно-уральского радиоактивного следа в отдаленные сроки после аварии/автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Москва, 2007.
5. Восточно-Уральский радиоактивный след (сборник статей, посвященных последствиям аварии 1957 года на ПО «Маяк»)/ Под редакцией А.В. Аклеева и М.Ф. Киселева – Челябинск, 2012. – 352 стр.

ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ НАСЕЛЕНИЯ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ К 2012 ГОДУ

Аминева И. Р., Пуртова Г. И.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

Население Челябинской области претерпевает серьезные количественные и качественные изменения, вызванные социально-политическими, экономическими, демографическими причинами.

На основе опубликованных "Челябинскстатом" данных, начиная с середины 1960-х, наибольший прирост населения области пришелся на 1965 г., с 1992 г. началась интенсивная убыль, наибольшего пика которая достигла в 2000 г., когда число умерших на 24 тыс. превысило количество родившихся. Положительные тенденции наметились только с 2008 г, тогда убыль населения составила 7 694 человека и стала постепенно снижаться. [5]

В 2012 году впервые за последние 20 лет рождаемость превысила смертность. Количество появившихся на свет в 2012 г. младенцев на 340 человек превысило число ушедших из жизни граждан.

В 2012 году 21182 женщины в нашей области стали мамами впервые, для 17413 женщин это были вторые роды, для 4441 женщины-третьи, на рождение четвертого и более ребенка решились 1300 женщин. Средний возраст матерей за последние два года составляет 27 лет, в то время как в предыдущие 3 года этот показатель был на уровне 26 лет. Мальчиков родилось на 1601 больше, чем девочек. Однако, по мнению медиков, беби-бум может завершиться уже через 2 года. Причин бэби-бума несколько. Одна из них связана с тем, что в фертильный возраст вступили женщины 80-х годов рождения. Однако есть и социальные причины: активная демографическая политика государства, постоянное развитие и улучшение здравоохранения, чувство стабильности в семьях, уверенность в завтрашнем дне и материальное благополучие.

Подобный всплеск рождаемости наблюдался 10 лет назад. Тогда на Южном Урале родилось почти 60 тысяч детей.

Рост рождаемости в 2012 г. отмечен в семи городских округах и 23 муниципальных районах, снижение – в четырех городских округах и четырех районах. Естественный прирост населения в 2012 году зафиксирован в Челябинском, Копейском, Магнитогорском и Троицком городских округах, а также в 13 муниципальных районах: Агаповском, Аргаяшском, Брединском, Варненском, Еткульском, Кизильском, Красноармейском, Кунашакском, Сосновском, Троицком, Увельском, Чебаркульском и Чесменском.

Рост численности населения области происходит и в связи с ростом притока мигрантов. В область продолжают активно приезжать люди из бывших союзных республик, соседних регионов, а также Крайнего Севера. Без учета южноуральцев лидерами по переселению в Челябинскую область являются курганцы (4128 человек), тюменцы (3584 человек) и свердловчане (3420 человек). Ямал и Югра суммарно дали около 3,2 тыс. человек. Такая популярность Челябинской области среди ближайших соседей не случайна: в нашем регионе один из самых высоких уровней доступности жилья, имеются сразу несколько крупных вузов, динамичный рынок труда, позволяющий найти более высокооплачиваемую работу [1].

На втором месте по внутренней миграции на Южный Урал – Приволжский федеральный округ (9,8 тыс. человек). Внутри округа лидируют соседи из Башкирии (5680 человек) и Оренбургской области (1715 человек). Центральная Россия и Северо-Запад совокупно дали почти 3,7 тыс. человек, что на 43% меньше, чем суммарно Северо-Кавказский и Южный федеральный округа (2126 человек) [4].

Таким образом, основным источником пополнения населения Челябинской области за счет мигрантов являются руссконаселенные регионы России, преимущественно из числа регионов Большого Урала, Западной Сибири и северных округов. Это значит, что свыше 85% внутренних переселенцев в Челябинскую область – это этнические русские.

В 2012 миграционный прирост составил 4780 человек. Основную часть потока мигрантов составляют граждане Казахстана, на их долю приходится 67,7%, в структуре которых преобладают этнические русские (свыше 64%). На

втором и третьем месте по количеству мигрантов из зарубежных стран находятся Узбекистан – 9,9% и Таджикистан с показателем 9,5%. Трудовая миграция из зарубежных стран не несет существенной нагрузки на рынок труда Челябинской области. Порядка 47% приехавших иностранных работников заняты малоквалифицированным и низкооплачиваемым трудом в строительстве. Еще около 30% иностранных работников занято в сельском хозяйстве. Оставшиеся 22-23% примерно в равных долях распределяются между торговлей, общепитом и сферой обслуживания.

В национальном составе области произошло резкое уменьшение численности белорусов, украинцев (на 35% соответственно), евреев (на 31%), немцев (на 34%), мордвы (на 33%), чувашей (на 28%), грузин (на 21%). Значительно возросла численность киргизов (в 2,3 раза), узбеков (в 2,1 раза), таджиков (на 44%), армян и цыган (на 8% соответственно).

Самый «русский» по составу населения городской округ – Южноуральский. Там называют себя русскими 93% населения. Самый «татарский» – Кунашакский район, численность татар там самая большая – 35% населения. Самый «башкирский» – Аргаяшский район (65% населения называют себя башкирами). Большинство украинцев предпочитают жить в Октябрьском и Чесменском районах (5%), казахов – в Кизильском районе (17%). Удельный вес казахов выше всего в тех районах, которые находятся близко к границе с республикой Казахстан [2].

Своим национальным языком владеют 100% русских, 65,5% нагайбаков, примерно половина армян, башкир и казахов (57,4%, 55,8% и 42,6% соответственно), около трети татар и мордвы (37,3% и 28,7% соответственно), менее четверти украинцев, немцев и белорусов (21,6%, 19,7% и 16,7% соответственно).

В половозрастной структуре населения Челябинской области отмечается, что средний возраст южноуральцев увеличился до 39 лет. Женское население на Южном Урале преобладает, доля мужского населения составляет 45,7%. Самой многочисленной является возрастная группа 20-24 лет – около 147 тысяч мужчин. В Челябинской области на каждую тысячу мужчин приходится 1186 женщин. 10 лет назад мужчин было на 0,5% больше. Сейчас женщин на Южном Урале на 300 тысяч больше, чем мужчин. Самая сложная ситуация

отмечена в Челябинске, где на 5 женщин приходится лишь 4 мужчин, самая благоприятная – в Чебаркуле: разница между мужским и женским населением в этом городе не превышает 6%. Сильно ощущается недостаток мужчин, особенно в возрастах старше трудоспособного. Так было всегда, например, в 1991 году среди лиц старше трудоспособного возраста, мужчины составляли лишь 28,2%, в 2004 году – 29,9%. Преобладание женщин над численностью мужчин в Челябинской области отмечается уже с 18-летнего возраста, и чем старше возраст, тем больший перевес женского населения наблюдается.

Практически каждый третий житель Челябинской области уже достиг пенсионного возраста. В 2012 году впервые численность пенсионеров в Челябинской области превысила отметку один миллион. Сегодня в управлениях пенсионного фонда области состоят на учете 1 миллион 958 получателей пенсий (28,6% жителей Челябинской области) [3].

Прирост населения в последние годы удалось обеспечить в основном за счет роста рождаемости, уровень смертности, к сожалению, не снизился. В 2012 году умерли 49 367 человек. Традиционно более половины смертей связаны с патологиями кровообращения. На втором месте в структуре смертности – злокачественные новообразования, на третьем – травмы, отравления и различные внешние причины, затем идут заболевания органов пищеварения, дыхания и инфекции. Несмотря на различные мероприятия и программы, в Челябинской области не удалось достичь снижения смертности от болезней кровообращения, последние 4 года данный показатель «застыл». В 2012 году на 100 тысяч населения приходилось 757 смертей. При этом в структуре смертности от болезней системы кровообращения после снижения в 2003-2011 гг. в 2012 году вновь зафиксирован рост смертей от нарушений мозгового кровообращения, стабильно высока смертность от инфаркта миокарда. Показатель гибели населения от сердечно-сосудистых болезней в регионе выше, чем в среднем по России и в Уральском федеральном округе. Смертность от злокачественных новообразований в 2012 году несущественно снизилась по сравнению с 2011 годом на 1,5%. Число смертей от внешних причин за последние 5 лет снизилось на 13%, но в 2012 году южноуральцы стали чаще погибать в дорожных авариях. Взрослые южноуральцы чаще всего страдают болезнями органов дыхания, крово-

обращения, костно-мышечной системы, получают травмы и отравления. В структуре заболеваемости подростков на первом месте болезни органов дыхания, затем травмы, отравления, болезни органов пищеварения, костно-мышечной системы, глаз. Так же выросла младенческая смертность. По данным Челябинскстата, чаще всего дети умирают из-за состояний, возникающих в перинатальный период (111 и 88 смертей в 2012 году и 2011 году соответственно). В 2,5 раза выросло количество малышей, которые умерли от болезней органов дыхания (8 и 3 случая соответственно), на 40,4% – от внешних причин смерти, на 35,3% – от инфекционных и паразитарных болезней. Уменьшение числа младенческих смертей произошло только по одному показателю – из-за врожденных аномалий. По этой причине погибло на пять детей меньше (31 и 36 случаев в 2012 году и 2011 году соответственно) [2].

В бракоразводной сфере отмечается рост разводов. За 2012 год число браков снизилось на 516 по сравнению с 2011 годом. Средний возраст мужчин, которые решают создать семью – от 25 до 34 лет, у женщин картина примерно такая же, однако многие вступают в брак и сразу после 18 лет. Ослабевает воспитательный и нравственный потенциал семьи, снижается ответственность родителей за содержание и воспитание детей, растет число семей, находящихся в социально опасном положении. Такая ситуация, в первую очередь, объясняется ранними браками: средний возраст, вступающих в брак южноуральцев, колеблется от 18 до 24 лет. Следует отметить, что в сельской местности регистрируется разводов значительно меньше, чем в городской местности.

В настоящее время общество осознало масштабы демографического кризиса и имеет все предпосылки для реализации единой государственной демографической политики, основными приоритетами которой в Челябинской области должны стать:

1) снижение смертности и увеличение продолжительности жизни населения;

2) охрана материнства, отцовства и детства, поддержка и укрепление семьи и, как следствие, повышение рождаемости;

3) достижение миграционной привлекательности Челябинской области [1].

Таким образом, дальнейшее развитие социальной поддержки нуждающихся слоев населения, предупреждение проблем, которые могут вызвать убыль населения и привести к кризису, улучшение качества жизни населения, должны сыграть свою роль на пути к достижению благоприятной демографической ситуации в Челябинской области.

Библиографический список

1. http://gubernator74.ru
2. http://demoscope.ru/
3. http://minsoc74.ru
4. http://www.gks.ru
5. http://www.fedstat.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ВЪЕЗДНОГО ТУРИЗМА: ГОРОД В КИНО

Визгалов Д. В.

Научно-консалтинговоя компания «Живые города», г. Москва

Мир меняется стремительно. И, несомненно, въездной туризм как отрасль экономики, находится в авангарде скоростных изменений. С одной стороны, радикально меняется характер спроса: люди, пресыщенные «цифровыми» впечатлениями и легкодоступностью информации, ищут в путешествиях чего-то совершенно необычного и беспрецедентного. С другой стороны, радикально меняется предложение. Каждый месяц в мире появляются не только новые точки туристической привлекательности, но даже новые *отрасли* туризма: фото- и видео-туризм, событийный, подводный, гастрономический, аграрный, спортивный, медицинский, промышленный, литературный, деловой туризм и множество других видов [1]. В современном мире практически из всего можно сделать туристическое шоу. И готовы к этому лишь города, имеющие действенную маркетинговую стратегию, чьи лидеры понимают необходимость конкуренции за туристов [2].

Одним из самых эффективных и востребованных направлений в развитии въездного туризма становится кино. Это действенный канал трансляции

желаемого имиджа территории целевым аудиториям. Влияние кино как инструмента продвижения мест в последние годы быстро растет. А эффект от проектов, использующих киноиндустрию, превышает эффект от других способов маркетинговой коммуникации. В то же время способы и форматы презентации городов в кино быстро совершенствуются и становятся все более изощренными.

В зарубежной, особенно в англоязычной научной литературе, тема кино как инструмента повышения туристической привлекательности мест была удостоена внимания специалистов уже достаточно давно – с начала 90-х годов прошлого века. Несмотря на «смежность» темы, исследовать ее начали именно маркетологи, рассматривающие территорию как объект туристического продвижения и изыскивающие инновационные способы такого продвижения [5, 6]. До конца 90-х годов в академической литературе преобладали сугубо теоретические работы, касающиеся постановки проблем, терминологии, основных гипотез. Среди наиболее выдающихся и полных работ следует упомянуть статью Р. Рили, Д. Бейкера и С. Ван-Дорена «Туризм, порожденный кино» [8]. Всплеск интереса к эмпирическим исследованиям возник в самом начале XXI столетия и был спровоцирован новой волной туристического интереса к Новой Зеландии после выхода в 2003 году фильма «Властелин колец» (*The Lord of the Rings*). Фильм принес в казну страны около 41 млн. долл. туристических денег [7].

Одним из факторов успешного привлечения туристов является формирование благоприятного и эмоционально содержательного имиджа города. Территории, конкурирующие за туристов, должны уметь помимо производства товаров и услуг, производить впечатления, которые становятся своеобразной добавленной стоимостью территории [3]. Кино – самая мощная фабрика впечатлений, а в условиях начинающегося расцвета экономики впечатлений роль кино как инструмента коммуникации, влияния и развития будет быстро расти.

При создании большей части художественных фильмов используются открытые съемочные площадки в городах. Города – это обеспеченная инфраструктура кинопроцесса, а также неисчерпаемый источник сюжетов. При этом задачей фильмов чаще всего не является показ самих городов. Города

служат лишь сценой, колоритным фоном, на котором разворачивается основной сюжет, и это открывает перед городами, развивающими туризм, бесценные возможности. Приключения и переживания героев художественного фильма, подчеркнутые музыкой и талантливой игрой актеров, становятся непременной частью, атрибутом города в сознании зрителей, у которых возникают прочные ассоциации конкретных улиц, зданий, площадей, видов города с перипетиями сюжета. И чем талантливее фильм, тем более реальным кажется происходящее на экране.

То, что информация о городе поступает к аудитории в запоминающемся эмоциональном обрамлении, как нельзя лучше соответствует одной из главных задач современного туристического маркетинга – одухотворить, *персонифицировать* продукт, придать ему человеческие черты. «Продукт» в нашем случае – город, и он оживает для нас, когда в его «декорациях» начинают жить киногерои. Это формирует устойчивый имидж города (как положительный, так и отрицательный) в глазах зрителей, и в первую очередь тех, кто не был в этом городе ранее.

Вышедший в 2008 году фильм «Залечь на дно в Брюгге» (*In Bruges*) входит в число наиболее ярких проектов, доказывающих действенность кино как средства маркетинга и брендинга города. Криминальный сюжет фильма разворачивается на фоне живописных улиц, каналов и площадей бельгийского города, что сюжетно и эмоционально напоминает о близкой связи с Брюгге творчества Питера Брейгеля Младшего. Кассовые сборы фильма составили 32 млн. долларов, однако, как утверждают власти Брюгге, экономика города получила еще больший финансовый выигрыш. Достаточно сказать, что в 2009 году в Брюгге приехало на 40% больше туристов со всего мира, чем в 2008 году, причем, главным мотивом их приезда, согласно данным социологического опроса, стало желание «посмотреть места в городе, где были герои фильма “Залечь на дно в Брюгге”». При этом оборот уличного питания в городе в 2009 году по сравнению с предыдущим годом вырос на 30%, наполняемость гостиниц на 35%, что явилось абсолютным рекордом города за последние 200 лет [8]. Городская администрация оказывала финансовую и организационную поддержку съемкам фильма, хотя ее объемы организаторы предпочитают не раскрывать.

Впечатляющим примером целенаправленного брендинга города можно назвать фильм «Париж, я тебя люблю» (***Paris, je t'aime***), вышедший на экраны в 2006 году. Это киноальманах, состоящий из 18 пятиминутных историй о разных проявлениях любви, каждая из которых происходит в определенном округе Парижа. Идея серии микроисторий, снятых в большом городе, была с большим энтузиазмом воспринята в мире кино и получила продолжение. В 2009 году вышел фильм «Нью-Йорк, я люблю тебя», а в 2010 году – «Москва, я люблю тебя», снятый по такому же принципу.

Из других фильмов, о которых достоверно известно, что они инициировались как промо-акция, и от которых город получил значительный маркетинговый эффект, стоит упомянуть фильм Вуди Аллена «Вики Кристина Барселона» (*Vicky Cristina Barcelona*) (2008 г.). Муниципалитет Барселоны выделил на съемки 1 млн. евро, правительство Каталонии – 500 тыс. евро [1]. В. Аллен – режиссер, который, без сомнения, внес наибольший вклад в кино-продвижение городов. В 2011 и 2012 годах вышли на экраны его фильмы «Полночь в Париже» (*Midnight in Paris*) и «Римские приключения» (*To Rome With Love*), которые имели огромный успех и собрали множество престижных наград.

В 2008 году вышел на экраны американский сериал «Во все тяжкие» (*Breaking Bad*), который к 2013 году набирал популярность опережающими темпами по сравнению с другими фильмами данной категории. К июню 2013 года фильм стал самым популярным сериалом за всю историю кино. Фильм целиком снимался в столице штата Нью-Мексико, городе Альбукерке. Там же происходит и действие фильма. В период с 2010 по 2013 год туристическая привлекательность Альбукерке выросла на 65%, причем, подавляющая часть прироста приходится на кино-туристов [3]. Поклонники сериала едут в Альбукерке со всего мира, чтобы оказаться, по сути, «внутри» любимого фильма, поскольку городские улицы, здания, площади и видовые площадки использовались как естественная киносъемочная площадка. Вовремя оценив растущий интерес туристов к городу, местные предпринимательские структуры, работающие в сфере гостиничного и ресторанного бизнеса, а также местные туристические агентства, приняли решение о создании объединенного бюро по маркетингу города (*Convention and Visitors*

Bureau) [3]. В 2013 году в городе открылось несколько пешеходных, велосипедных и автобусных экскурсионных маршрутов по местам действия киносюжета. Элементы символики кинофильма стали использоваться в качестве символики города. В местных ресторанах появились блюда, связанные с событиями, происходящими в фильме. В случае с Альбукерке фильм стал своеобразным культурным кодом города, новым культурным наследием, «наведенным» извне. Городские власти, культурная и бизнес-элита Альбукерке видят свою задачу в том, чтобы не минимизировать присутствие в городе нового мифа, который, казалось бы, не имеет отношения ни к истории, ни к прочным традициям города, а, наоборот, расширять присутствие мифа, доказать, что только в этом уникальном городе этот символический капитал может существовать. Задача всех отраслей туристической инфраструктуры Альбукерке – создание иллюзии максимальной близости пространства города к событиям и персонажам фильма. Это производит то самое желаемое впечатление на туристов, которое заставляет их приехать в город и пользоваться его услугами и инфраструктурой, что создает новые рабочие места и укрепляет муниципальную налоговую базу.

Кинематограф создает и расширяет символический капитал городов, порождает их новые смыслы. Это можно назвать процессом создания культурного наследия [1]. Культовый фильм становится второй реальностью для города. Любовь к фильму и его героям неизменно находит выход в общении с городом, служившим реальной или воображаемой съемочной площадкой. Городские власти и предприниматели стараются всячески максимизировать пользу от этого эффекта. Так в городах появляются мемориальные таблички в местах, имеющих отношение к событиям и героям фильма, окрестные кафе наполняются соответствующими атрибутами, появляются аудио-гиды по городским местам, где развивался сюжет. На вокзале Кинг-Кросс (*Kings Cross*) в Лондоне маркирована платформа 9 и ¾, с которой отходит экспресс в Хогвардс. В платформу встроена наполовину исчезающая багажная тележка – одно из самых любимых мест фотографирования пассажиров и участников экскурсионных туров по Лондону Гарри Поттера.

Нью-Йорк, Лондон, Рим, Париж, Сан-Франциско, Лос-Анджелес, – эти города входят в «десятку» самых популярных киносъемочных площадок мира.

Так совпало, что эти же города являются мировыми лидерами по туристической привлекательности.

Российские города, которые чаще других использовались в качестве съемочных площадок, – это Ростов Великий, Суздаль и, конечно же, Санкт-Петербург и Москва. В таблице 1 приведены наиболее известные художественные фильмы, снимавшиеся в этих городах.

Таблица 1.

Наиболее популярные киногорода России.

Москва	«Я шагаю по Москве», «Москва, любовь моя», «Москва слезам не верит», «Покровские ворота», «Москва, я люблю тебя», «Место встречи изменить нельзя», Ночной дозор», «Превосходство Борна».
Санкт-Петербург	«Прогулка», «Питер FM», «Приключения итальянцев в России», «Ирония судьбы, или С легким паром», «Осенний марафон», «Полторы комнаты, или Сентиментальное путешествие на Родину».
Ростов Великий	«Иван Васильевич меняет профессию», «Бег».
Суздаль	«Петр Великий», «Метель», «Андрей Рублев», «Царская невеста», «Женитьба Бальзаминова», «Душечка», «Мертвые души», «Князь Серебряный».

Составлено по: [1].

Все чаще городские власти, узнав о намерении кинопродюсеров использовать город как съемочную площадку, начинают «готовить» его к съемкам: приводят в порядок фасады зданий, убирают лишний мусор, дают дополнительные задания полиции и дорожным службам. Само по себе все это неплохо, однако, ведь художникам фильма город нужен как раз таким, каким они его увидели *до* «подготовки». С другой стороны, город можно сделать удобным для *процесса* киносъемки – заняться рекламой уникальных и удобных для съемок мест (архитектура, видовые панорамы, природные ландшафты и т.д.), подготовить комфортные условия для проживания и работы съемочной группы, организационно содействовать съемкам, а в некоторых случаях и подсказывать сценарные сюжеты. В любом случае представители города могут в процессе подготовки фильма договориться с его создателями о том, что декорации фильма, коими является городское пространство, будут показаны в фильме с привлекательной и позитивной стороны. И наконец, город может способст-

вовать продвижению фильма после выхода его на большой экран. Ведь под вывеской фильма продвигается город, что является разновидностью синдицированной рекламы в территориальном маркетинге [2].

Итак, используя факт съемок фильма в городе или фильма о городе, городские заинтересованные стороны могут формировать маркетинговые стратегии, направленные на стимулирование въездного туристического потока. В самом первом приближении контуры таких стратегий можно описать, исходя из двух основных этапов производства фильма: 1) работа до выхода фильма на экран; 2) работа после выхода фильма на экран.

Возможные направления работы на *первом* этапе:

– участие в планировании киносъемок, в том числе в подготовке сценария, подбора актеров и т.д;

– административная поддержка проекта: содействие в организации процесса киносъемок;

– информационная поддержка проекта в СМИ разного уровня;

– продвижение города при участии знаменитых актеров, пользуясь их пребыванием в городе во время киносъемок;

– планирование реализации маркетинговой стратегии на втором этапе.

Возможные направления работы на втором этапе (после выхода фильма):

– информационное продвижение кино-проекта. Активное участие представителей города на премьерных показах, выставках, кинофестивалях;

– организация пресс-туров в город с целью показа кино-достопримечательностей;

– формирование линейки туристических продуктов в городе в рамках кино-туризма;

– улучшение туристской инфраструктуры в городе;.

– создание специального интернет-портала, посвященного связи «город-фильм» ;

– приглашение в город киноактеров, снявшихся в фильме для участия в городских праздниках, кинопоказах, торжественных мероприятиях и пр;

– мониторинг динамики туристического потока. Проведение социологических исследований, посвященных оценке влияния кинопроекта на туристическую привлекательность города.

Библиографический список

1. Визгалов Д.В. Брендинг города. М.: Фонд «Институт экономики города», 2011.
2. Визгалов Д.В. Маркетинг города. М.: Фонд «Институт экономики города», 2008.
3. Пайн Дж. II., Гилмор Дж. Х. Экономика впечатлений. Работа – это театр, а каждый бизнес – сцена. М.: Вильямс, 2005.
4. Albuquerque Convention and Visitors Bureau. Official cite. Breaking Bad. URL: http://www.itsatrip.org/albuquerque/arts/breaking-bad-in-albuquerque.aspx
5. Hudson S., Brent Ritchie J. R. Promoting Destinations via Film Tourism: An Empirical Identification of Supporting Marketing Initiatives. Journal of Travel Research, Vol. 44, May 2006, pp. 387–396.
6. Hyounggon K., Richardson S. L. Motion Picture Impacts on Destination Images. Annals of Tourism Research, Vol. 30, No. 1, 2003, .pp. 216–237.
7. New Zealand Institute of Economic Research. «Scoping the Lasting Effects of The Lord of the Rings» A Report to the New Zealand Film Commission, April 2002. Thorndon, Wellington: New Zealand Institute of Economic Research.
8. Riley R., Baker D.,Van Doren C. S. Movie Induced Tourism. Annals of Tourism Research, Vol.25 (4), 1998, pp. 919-935.
9. Visit Bruges. Bruges Tourism Office official cite. URL: http://visitbruges.be/home

СОЦИАЛЬНО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ Г. НИЖНИЙ ТАГИЛ ФУНКЦИЙ «ОПОРНОГО» ЦЕНТРА ВОСТОЧНЫХ И СЕВЕРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРМСКОГО КРАЯ

Григорович М. А.

ГАОУ СПО СО НТТИТСиП, г. Нижний Тагил

Одной из современных проблем территориального развития России является стремительное миграционное перемещение населения как внутри регионов, так и между ними. Данный процесс сопровождается стремительным сокращением населения регионов-«доноров» и его увеличением в прини-

мающих регионах, что приводит к смещению центров опорного каркаса расселения. Последствиями данного процесса является перенаселенность крупных региональных столиц и сокращение демографического потенциала для экономического развития в городах более мелкого ранга. Причины данного явления во многом связаны не столько с проблемами в развитии регионов, сколько в отсутствии ранее существовавших механизмов закрепления населения на местах – незрелости рынка арендуемого жилья, распределения выпускников учебных заведений на работу и т.д. В современных условиях таких преград не существует и активная, социально мобильная часть населения служит «драйвером» процесса его территориального перераспределения. Сгладить негативные последствия вышеперечисленных процессов могут т.н. «вторые региональные столицы» – Нижний Тагил, Магнитогорск, Шадринск, Соликамск и т.д. Их роль состоит в том, что они могут «оттянуть» на себя часть потенциальных переселенцев из городов более мелкого ранга, поселков городского типа и сельской местности, одновременно увеличив долю необходимых трудовых ресурсов.

Не стоит забывать, что развитие российских традиций общественно-экономического уклада всегда зиждилось на развитии провинции, на развитии тех сел, поселков и городов, которые концентрировали в себе население и предприятия, дававшие промышленную и сельскохозяйственную продукцию, необходимую стране. К числу исторически важных городов можно отнести Нижний Тагил, который по праву считается одним из крупнейших металлургических центров России. В настоящее время город имеет весомое военно-политическое влияние благодаря Уральскому вагоностроительному заводу и ежегодно проводимой международной выставке вооружений. Как и для всех российских городов, одной из проблем развития Нижнего Тагила является поиск новых путей изменения экономической структуры.

Нижний Тагил выполняет функции организующего центра по ряду функций (в первую очередь обслуживающих и транспортных) для городов-спутников, являясь центром Нижнетагильской системы расселения (НТЛСР). В ее состав входят иерархически взаимоподчиненные поселения, которые объединены между собой межселенными социально-экономическими и технико-производственными взаимосвязями. Преимущественно это города Верхняя

и Нижняя Салда, Кушва, Красноуральск, Верхняя и Нижняя Тура, Качканар. Расположенные к югу от Нижнего Тагила города Верхний Тагил, Кировград, Невьянск и Новоуральск по экономическому потенциалу и межселенным взаимосвязям тяготеют к городу Екатеринбургу как региональному центру. Поэтому мы считаем, что НТЛСР представляет собой пространство существующих и потенциальных взаимосвязей между поселениями, расположенными севернее Нижнего Тагила, ограниченное 1,5-часовой изохроной от границ города-центра. Особенностями ЛСР являются недельный цикл жизнедеятельности городского населения и жителей пригородной зоны.

Для НТЛСР как одной из пространственных форм расселения населения и организации хозяйственной деятельности можно выделить ряд структурных особенностей и закономерностей развития:

– экономическое притяжение к центру ЛСР (в первую очередь использование транспортной инфраструктуры);

– доступность инфраструктурного комплекса (промышленного, информационного, культурно-зрелищного, образовательного, информационного и иного потенциала города-центра) для жителей всей ЛСР;

– развитие, функционирование и взаимодействие в пространстве ЛСР локальных рынков – рынка труда, первичного и вторичного жилья, развлечений и сельскохозяйственной продукции.

Вышеизложенное определяет, что Нижний Тагил, при всех имеющихся проблемах развития, является городом с более высоким уровнем социально-экономического развития, чем все остальные города более мелкого ранга. В таблице 1 нами предпринята попытка просмотреть тенденцию в развитии общей демографической ситуации в городах, входящих в потенциальную зону притяжения Нижнего Тагила.

Наблюдавшийся в более ранние периоды неуклонный рост численности населения Нижнего Тагила и городов, входящих в локальную систему расселения, сменился абсолютным его уменьшением. Эти данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Изменение численности населения городов
потенциальной зоны притяжения Нижнего Тагила

Города	Численность населения, тыс. чел.			Оп, 1959-1989	Оп, 1989-2012
	1959 г.	1989 г.	2012 г.		
Нижний Тагил	338,5	439,5	358,9	101,0	-80,6
Верхняя Салда	37,3	55,2	45,6	17,9	-9,6
Нижняя Салда	21,4	20,9	17,5	-0,5	-3,4
Кушва	46,2	43,1	29,8	-3,1	-13,3
Красноуральск	39,2	35,3	24,5	-3,9	-10,8
Верхняя Тура	17,5	13,6	9,4	-3,9	-4,2
Нижняя Тура	20,6	26,3	21,6	5,7	-4,7
Качканар	4,0	48,3	41,0	44,3	-7,3
Реж	21,3	43,4	37,9	22,1	-5,5
Алапаевск	47,1	50,1	38,1	3,0	-12,0
Ирбит	45,3	51,7	38,0	6,4	-13,7
Туринск	18,8	23,2	17,6	4,4	-5,6
Тавда	48,0	45,7	34,9	-2,3	-10,8
Артемовский	34,8	41,2	33,1	6,4	-8,1
Лесной	32,0	61,0	50,1	29,0	-10,9
Верхотурье	10,9	9,0	8,8	-1,9	-0,2
Новая Ляля	17,8	15,7	12,5	-2,1	-3,2
Серов	97,9	104,2	99,1	6,3	-5,1
Краснотурьинск	62,6	67,3	59,3	4,7	-8,0
Карпинск	49,5	37,0	28,6	-12,5	-8,4
Волчанск	25,9	14,8	9,8	-11,1	-5,0
Североуральск	25,9	36,1	28,7	10,2	-7,4
Ивдель	22,0	19,0	17,3	-3,0	-1,7
Горнозаводск	10,1	14,9	11,9	4,8	-3,0
Чусовой	60,7	57,9	46,3	-2,8	-11,6
Лысьва	73,0	76,6	65,1	3,6	-11,5
Гремячинск	38,0	21,0	10,3	-17,0	-10,7
Губаха	47,1	36,9	27,4	-10,2	-9,5
Кизел	60,7	36,7	18,6	-24,0	-18,1
Александровск	19,1	20,1	14,1	1,0	-6,0
Кунгур	64,8	81,4	66,3	16,6	-15,1
Соликамск	82,9	110,1	96,8	27,2	-13,3
Березники	106,1	201,2	106,1	95,1	-95,1
Итого:				311,4	-433,4

Источник: 3.

Согласно табличным данным, в период 1959-1989 гг. в большинстве городов наблюдались два процесса – рост численности населения в крупных индустриальных центрах (Нижний Тагил, Верхняя Салда, Нижняя Тура, Качканар, Серов и др.) и постепенное уменьшение численности населения в малых городах со слаборазвитой промышленной инфраструктурой, которая не получала развития (Нижняя Салда, Кушва, Красноуральск, Верхняя Тура, Тавда, Верхотурье, Новая Ляля, Карпинск, Волчанск, Ивдель, Чусовой, Гремячинск, Губаха и Кизел). Но в общей массе наблюдался положительный рост населения, который составил 331,4 тыс. чел. В период 1989-2012 гг. наблюдается отчетливо выраженный процесс депопуляции – сокращения численности населения. В целом убыль населения составила 433,4 тыс. чел. Табличные данные подтверждают абсолютное уменьшение численности населения в каждом городе. Динамику населения стала определять естественная убыль, не восполняемая притоком мигрантов. Можно констатировать, что накопленный десятилетиями социально-экономический и культурный потенциал сокращается. Эти данные позволяют сделать вывод о том, что преодоление демографического кризиса на исследуемой территории может занять около 15-20 лет, поскольку за данный период может произойти смена поколений трудоспособного возраста. В ближайшие годы мы ожидаем некоторого улучшения демографической ситуации в половозрастной структуре города. Эти данные показаны в таблице 2.

Таблица 2

Основные показатели демографического развития
г. Нижний Тагил 2008-2012 гг.

Показатели	2008	2009	2010	2011	2012
Численность населения (тыс. человек)	375,7	380,0	372,8	361,4	362,5
Численность родившихся (человек), всего	4495	4547	4575	4563	5122
Численность умерших (человек), всего	5717	5612	5211	5183	5133
Естественный прирост, убыль (человек), всего	-1222	-1065	-636	-620	-11

Источник: 1.

Постепенно растет число родившихся. За счет увеличения рождаемости и снижения смертности, сокращаются темпы естественной убыли населения: в 2012 году они на 99% ниже показателя 2011 года.

В прогнозном периоде до 2020 года численность постоянного населения г. Нижний Тагил будет сокращаться до 2018 года, а затем определяющим фактором вектора развития населения города станет демографическая политика муниципалитета. В результате реализации комплекса целенаправленных мероприятий, направленных на создание благоприятных условий для роста рождаемости, повышение доступности, своевременности и качества медицинской помощи, увеличение продолжительности жизни, естественная убыль перейдет в естественный прирост и в 2020 году среднегодовая численность населения города Нижний Тагил составит 368,31 тыс. человек.

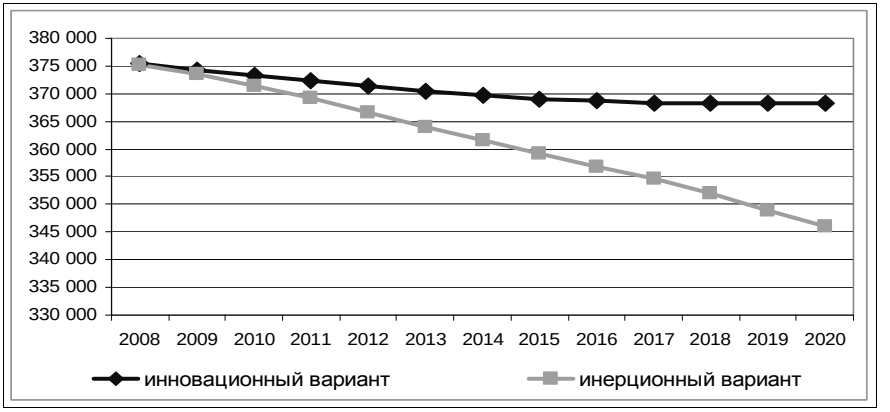


Рис.1. Динамика среднегодовой численности постоянного населения г. Нижний Тагил

В случае развития демографической ситуации под влиянием существующих тенденций естественного движения населения и современной половозрастной структуры постоянного населения, среднегодовая численность города составит 346,133 тыс. человек. В таблице 3 представлена численность постоянного населения, естественное и миграционное движение населения (чел.).

Таблица 3

Численность постоянного населения, естественное
и миграционное движение населения

Показатель	Период	Инерционный вариант	Инновационный вариант
Среднегодовая численность населения с учетом миграции	2010 год	372 007	374 230
	2015 год	359 378	370 310
	2020 год	345 432	369 610
Среднегодовая численность постоянного населения	2010 год	371 357	373 230
	2015 год	359 278	369 110
	2020 год	346 133	368 310
Рождаемость	2010 год	3492	4250
	2015 год	3352	4240
	2020 год	3780	4280
Смертность	2010 год	5587	5260
	2015 год	5730	4750
	2020 год	6660	4180
Естественное движение населения	2010 год	-2095	-1010
	2015 год	-2378	-510
	2020 год	-2880	100
Миграция (сальдо)	2010 год	650	1000
	2015 год	100	1200
	2020 год	-700	1300

Источник: 2.

В прогнозе ключевых индикаторов развития экономики города (рынок труда) указано сокращение численности экономически активного населения (без учета мигрантов) на 24% к 2020 г. по сравнению с 2009 г. Численность экономически активного населения к 2020 г. составит 156,6 тыс. чел. по городу и 158,5 тыс. чел. с учетом присоединенных территорий.

Таким образом, существуют благоприятные условия для позиционирования города как «опорного» центра расселения не только для восточных и северных территорий Свердловской области, но и Пермского края. Это становится возможным благодаря анонсированному межрегиональному проекту создания новой автомобильной дороги Лысьва-Нижний Тагил. Ее строительство придаст новый импульс экономическому развитию восточных частей Пермского края и западных районов Свердловской области.

Библиографический список

1. Официальный паспорт г. Нижний Тагил : [сайт]. URL: http://www.ntagil.org/gorod/pasport.php?ELEMENT_ID=3177 (дата обращения: 23.09.2013).
2. Стратегия развития г. Нижний Тагил до 2020 г. : [сайт]. URL: http://www.ntagil.org/economy/strategiya.php (дата обращения: 23.09.2013).
3. Энциклопедия российских городов : [сайт]. URL: www.mojgorod.ru (дата обращения: 23.09.2013).

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И РЫНОК ТРУДА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шерстобитов Ю. В., Пуртова Г. И.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск

На функционирование рынка труда оказывает влияние большое количество различных факторов, среди которых особое значение имеют демографические условия, складывающиеся в регионе.

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Челябинской области численность постоянного населения на 01.01.2013 г. составила 3485,6 тыс. человек.

В 2012 году родилось 49,9 тыс. детей (на 5,5% больше, чем в 2011 году), умерло 49,4 тыс. человек (на 0,2% меньше). В результате естественная убыль населения в 2012 году перешла в естественный прирост, который составил 518 человек против убыли 2169 человек в 2011 году. Положительные тенденции в демографической ситуации стали приобретать с 2012 года устойчивый характер.

С 2008 по 2012 гг. увеличился удельный вес детского населения (16,1-16,8%), по-прежнему, отмечается рост доли группы старше трудоспособного (21,5-23,3%) и снижение трудоспособного возраста (62,4-59,9%) [3].

В Челябинской области в последние годы демографическая ситуация характеризуется стабильно позитивными изменениями в динамике показателей естественного движения населения: растет рождаемость, снижается смертность населения и естественная убыль. Это стало возможным в резуль-

тате реализации комплекса государственных мер в области демографической политики.

Тем не менее, согласно критериям оценки показателей естественного движения населения (Б.И. Марченко, 1997 г.), за трехлетний период по области показатели рождаемости оцениваются как низкие (11,0-15,0 на 1000 населения), показатели общей смертности выше средних (13,0-15,0 на 1000 населения). Общее движение населения относится к регрессивному типу, по степени развития старения население характеризуется как популяция демографической старости.

Показатель рождаемости в Челябинской области выше общероссийского уровня и ниже Уральского федерального округа, а показатель смертности находится выше общероссийского уровня и Уральского федерального округа.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. в десяти городских округах и 21 муниципальном районе имел место рост рождаемости. Снижение числа родившихся отмечалось в 6 городских округах и в 6 муниципальных районах.

Количество умерших уменьшилось в 2012 г. по сравнению с 2011 г. в 9 городских округах и в 15 муниципальных районах. Увеличение числа умерших наблюдалось в 6 городских округах и 12 муниципальных районах. В 2012 г. число умерших составило 49367 человек, показатель смертности в сравнении с 2011 г. не изменился и составил 14,2 чел. на 1000 населения.

Естественный прирост населения в 2012 г. зафиксирован в восьми городских округах и 13 муниципальных районах.

Процессы рождаемости и современные особенности развития брачно-семейных отношений тесно взаимосвязаны между собой. Растет количество «гражданских браков». В 2002 году их удельный вес составлял 11%, в 2013 году – 15%. Тем не менее, динамика относительных показателей брачности показывает, что прослеживаются положительные тенденции. Так за последние 5 лет общий коэффициент брачности увеличился с 8,3 до 8,7 (4,8%), общий коэффициент разводимости уменьшился с 6,7 до 5,4 (24,1%).

Состояние здоровья и уровень смертности населения отражаются на показателях ожидаемой продолжительности жизни населения, которая в Челябинской области по состоянию на 2011г. составляет 68,79 лет. За 2008-

2011 г.г. показатель вырос на 1,58 года. У мужчин данный показатель составил 62,76 года, у женщин 74,78 лет [1].

Если уровень рождаемости остается низким, а уровень смертности высоким, происходит быстрое сокращение численности населения, и для того, чтобы как-то компенсировать этот процесс, требуется массовый приток мигрантов. В 2012 г. в Челябинскую область прибыло 89971 человек, в 2011г. – 78865 человек. Выбыло 85311 человек, в 2011 г. – 72293 человека. Миграционный прирост населения в 2012 г. составил 4660 человек, в 2011 г. – 6572 человека. Таким образом, миграционный прирост снизился на 1912 человека (на 29,1%). Это произошло в результате увеличения числа выбывших на 13018 человека (18%), в том числе за счет эмигрантов в пределах России на 12400 человек (17,4%).

Приток мигрантов в область происходит в основном из государств Средней Азии (3401 человек), Казахстана (1156 человек), Закавказья (791 человек). Основную часть переселенцев составляют русские, 74% – население в трудоспособном возрасте, 24% – дети до 15 лет. Благодаря притоку мигрантов улучшается демографическая ситуация, восполняется нехватка трудового потенциала.

Для сокращения ежегодных потерь численности постоянного населения Челябинской области в большей степени необходимо рассчитывать на снижение смертности. Именно этот компонент изменения численности в дополнении с ростом рождаемости и положительным миграционным приростом способен внести перелом в демографические процессы региона. Поэтому приоритетными направлениями по-прежнему остаются повышение рождаемости и снижение сверхсмертности населения, улучшение его здоровья, поддержание жизнеспособности детей и взрослых, повышение продолжительности жизни, что тесно связано с обеспечением доступности качественной медицинской помощи, лекарственным обеспечением, нуждающегося в этом населения.

В Челябинской области решение проблемы депопуляции населения осуществляется путем финансирования целенаправленных мер демографической политики. Правительством Челябинской области, в рамках реализации Программы модернизации здравоохранения области, проводятся мероприятия, на-

правленные на снижение смертности от болезней системы кровообращения в средних и старших возрастных группах, от нечастных случаев, отравлений и травм в трудоспособных возрастах, особенно мужчин, от злокачественных новообразований во всех возрастных группах населения [1].

Ситуация на рынке труда в области в течение 2012 г. в достаточной степени стабилизировалась и имела определенные позитивные сдвиги.

Во многом это объясняется тем, что заметных успехов в прошедшем году достигла экономика области. Валовой региональный продукт в 2012 г. составил 102,1%. Выпуск продукции по обрабатывающим производствам составил 101,8% к уровню прошлого года.

Одним из важнейших критериев социально-экономического развития общества является уровень жизни людей. Для большинства показателей уровня жизни населения Челябинской области наблюдалась положительная динамика: денежные доходы населения выросли на 6,3%; среднемесячный доход на душу населения увеличился на 6,2%; среднемесячная заработная плата стала на 13,1% выше, чем в 2011 г.

Численность занятых в экономике области в 2012 г. увеличилась на 3,3 тыс. человек и составила 1793,6 тыс. чел. Этому способствовали: реализация мер по стабилизации ситуации на рынке труда; увеличение объемов производства и потребления.

За год произошло снижение численности официально зарегистрированных безработных на 3,5 тыс. человек с 31,7 тыс. человек до 28,2 тыс. человек. Всплеск безработицы в Челябинской области наблюдался в 2009 г., что было обусловлено финансовым кризисом, повлекшим за собой сокращение численности трудящихся на крупнейших промышленных предприятиях региона. В 2012 г. безработица вернулась на докризисный уровень. Показатель регистрируемой безработицы снизился с 1,67% до 1,47% (на 01.01.2013 г).

В 7 территориях уровень безработицы ниже среднеобластного показателя, в 28 территориях он находится в пределах от 1,5% до 5%. Высокий уровень безработицы от 5% до 7,8% зафиксирован в 7 муниципальных образованиях области.

Знаковое событие произошло в марте 2013 года – на рынке труда Челябинской области число вакансий превысило количество безработных. По

сравнению с 2012 годом число нетрудоустроенных южноуральцев сократилось на 15,9%.

В 2013 году работодатели заявили 29451 вакансию, что на треть больше, чем в 2012 г. В то же время в центрах занятости населения на учете состоит 29054 южноуральца. Коэффициент напряженности составил 0,99 безработных человек на одну вакансию. Наибольшим спросом на рынке труда традиционно пользуются специалисты рабочих профессий, они составляют 75,5% от общего количества вакансий [2].

Основная причина, осложняющая ситуацию на регистрируемом рынке труда, – сохраняющееся на протяжении ряда лет несоответствие структуры предлагаемых вакансий профессионально-квалификационному составу граждан, обратившихся в органы государственной службы занятости за содействием в трудоустройстве. Среди предлагаемых вакансий преобладают непрестижные и малооплачиваемые рабочие места. Так в рейтинге востребованности рабочих профессий по Челябинской области на 21.03.2013 г. лидирует профессия овощевода с коэффициентом востребованности 140,9. Согласно данному рейтингу самый низкий шанс найти работу у водителей, кладовщиков и продавцов (0,3).

Несмотря на позитивные тенденции в развитии экономики, имеет место скрытая безработица: в 43 организациях области работали неполное рабочее время 15418 человек, на 5 предприятиях 59 человек находились в простое по вине работодателя, 7 предприятий отправили 136 человек в вынужденные отпуска без сохранения заработной платы.

В целях стимулирования внутренних миграционных процессов в 2012 году реализовывалось направление «Ведомственной целевой программы содействия занятости населения Челябинской области безработным гражданам и членам их семей в переселении в другую местность для трудоустройства.

На 1 января 2013 года по этому направлению заключено 65 договоров, по которым в полном объеме оказана финансовая поддержка.

В целях организации межрегионального обмена трудовыми ресурсами заключены соглашения о сотрудничестве с органами службы занятости населения Воронежской, Курганской, Новосибирской, Нижегородской, Омской, Рязанской, Свердловской областями; Ямало-Ненецким и Ханты-Мансийским ав-

тономными округами; Республиками Дагестан, Ингушетия; Алтайским и Ставропольским краями. Ежемесячно проводится обмен перечнем вакантных рабочих мест для трудоустройства граждан, ищущих работу, вахтовым методом либо с переездом.

На регистрируемом рынке труда в сравнении с 2011 г. наблюдалось снижение: численности граждан, обратившихся в центр занятости населения в поиске подходящей работы; численности граждан, зарегистрированных в качестве безработных; уровня регистрируемой безработицы и напряженности на рынке труда; заявленной потребности в работниках организаций области.

Особое место в системе рынков занимает рынок труда молодежи, который является наиболее массовым из всех сегментов рынка труда.

Подготовка молодежи – это важнейшая часть работы по формированию трудового потенциала, без чего невозможно создание конкурентоспособной экономики. Проблема осложняется тем, что ее решение требует учета времени при планировании подготовки кадров с достаточно продолжительным сроком обучения.

Сбалансированность рынка труда достигается в основном путем соответствующей профессиональной ориентации молодежи, что связано с потребностями местного рынка труда в конкретных профессиях и специальностях. Сложившаяся практика подготовки кадров, неравномерность доходов среди работников по отраслям и районам области привели к еще большему усложнению определения потребности в кадрах, т.к. даже целевая подготовка кадров часто не приводит к ожидаемому результату. Подготовленный специалист меняет профессию в надежде получить больший заработок. Об этом косвенно свидетельствует движение кадров на крупных и средних предприятиях.

Проблема регулирования рынка труда также связана с большой дифференциацией доходов населения по отраслям экономики. Низкая зарплата в отдельных отраслях вносит нестабильность в деятельность предприятий этих отраслей, способствует перетоку рабочей силы. В результате создается ситуация, когда, сколько бы специалистов ни готовили, их всегда будет не хватать, т.к. поработав какое-то время по специальности, работник, не полу-

чая необходимого минимального заработка, меняет не только предприятие, но и профессию.

Пути совершенствования функционирования рынка труда в регионе обозначены в «Стратегии социально-экономического развития Челябинской области до 2020 года». Они включают: создание новых рабочих мест, обеспечение эффективной занятости населения; организацию мониторинга потребности рынка труда в рабочей силе, в т.ч. в иностранных работниках; содействие в трудоустройстве, организацию общественных работ, направление на профессиональное обучение безработных граждан; создание условий для улучшения демографической ситуации [2].

Итак, современный рынок труда Челябинской области в связи с изменениями, происходящими в демографической ситуации, характеризуется следующими особенностями: уменьшением лиц трудоспособного возраста; увеличением числа лиц пенсионного возраста; увеличением числа трудовых мигрантов; наличием безработицы.

Библиографический список

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Челябинской области в 2012 году [Текст]: Гос. докл./ Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Упр. федер. службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Челяб. обл., Центр гигиены и эпидемиологии в Челяб. обл.; [под ред. Семенова А. И.]. – Челябинск, 2013. – 283 с.
2. Стратегия социально-экономического развития Челябинской области до 2020 года: утверждена постановлением Законодательного собрания Челябинской области от 25 октября 2007 года № 890 // http://pravmin74.ru/sites/default/files/n/page/47/upload/strategy.pdf Дата доступа: 02.04.13
3. Челябинская область. 75 лет [Текст]: Прошлое и настоящее: стат. сб. / Правительство Челяб.обл. : [ред. совет: Н. М. Рязанов и др.]. – Челябинск, 2008. – 327 с.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРИРОДЫ И ОБЩЕСТВА

Обзор материалов конференции ……. 4

АТМОСФЕРА И КЛИМАТ

Дибихин К. Ю.

Прогнозирование температурной инверсии
в пограничном слое атмосферы ……..…….6

Назарова Л. Е.

Климат Карело-Кольского региона в конце XX – начале XXI веков ……..…. 15

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

Дронин Г. В.

Формирование личностных универсальных учебных действий
во внеурочной деятельности по географии ……..……20

Жогова М. Л.

Изучение географической номенклатуры с элементами топонимики
в курсе физической географии России ……..…….. 25

Мискина Л. В.

Экологическая тропа как компонент учебного процесса
и экологического экскурсионного туризма
(на примере Чебаркульского бора в Челябинском Южноуралье) ……..…..... 29

Рябых И. Г., Шамгунова Р. Я.

К вопросу об экологическом воспитании студентов ……..…….34

Рябых И. Г., Шамгунова Р. Я.

Пути совершенствования профессиональной подготовки студентов ……...35

ГЕОЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Ламехов Ю. Г., Бондаренко Е. А.

Распределение и численность птиц в районе очистных сооружений ……...… 37

Ламехов Ю. Г.

Современные представления о структуре
групповых поселений у птиц ……...…..40

Пестрякова Е. И.

К вопросу о геоэкологическом состоянии земель
Челябинской области ……..47

Синицких Е. В., Васильева Н. Н.

Геоэкологическая оценка промышленного загрязнения почв
сада «Дружба» металлургического района города Челябинска ……..……50

Ячменев В. А.

О трех аспектах устойчивого развития ……....56

ГИДРОЛОГИЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Гаев А. Я., Алферов И. Н., Куделина И. М.,

Леонтьева Т. В., Погосян Ю. М.

О решении проблем питьевой воды в Оренбуржье ……..……62

Гаев А. Я., Куделина И. В., Леонтьева Т. В.,

Алферов И. Н., Савилова Е. Б.

Зависимость качества и количества природных вод
от здоровья и безопасности экосистемы в Оренбуржье …….68

Дерягин В. В.

Изученность донных отложений озер Челябинской области ……..……...72

Захаров С. Г., Kletetschka G, Nabelek G. L. and Hruba J.
Озеро Чебаркуль: первые наблюдения (февраль – март 2013 г.)
после падения метеорита ……...….77

Захаров С. Г., Моськин В. Н.
Загрязнение озера Чебаркуль вследствие падения метеорита ……86

Китаев А. Б.
Качество воды рек в пределах урбанизированной территории города
Перми и Кудымкара ……91

Китаев А. Б., Кетова Е. И.
Оценка качества воды в реках города Кудымкара
по микробиологическим показателям ……...……96

Кочеткова М. Ю.
Проблемы экологического мониторинга
и пути возрождения малых рек ……..……....…….102

Малаев А. В.
К вопросу о распространении высшей водной растительности
в малых бессточных озерах восточного Зауралья ……...…….105

Мартюшева А. А.
Рекогносцировочные исследования гидрохимического состояния
озера Курочкино ……....110

Мязина Н. Г., Кечина Т. М.
Проблемы питьевого водоснабжения пресными водами
(на примере Волгоградской и Оренбургской областей) ……...……114

Панина М. В., Гуляева У. А.
Особенности гидрохимического режима
и антропогенное воздействие на реку Бишкиль ……...….119

Яицкая Е. Н., Захаров С. Г.
Эфемерный озеровидный водоем на реке Карагайлы-Аят ……...…122

ИСТОРИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Мусатов В. А.

Менгиры – грани камня ……...….128

Мусатов В. А.

Аркаим – опыт экологических реконструкций ……..132

Павлович Н. А.

Вклад М. В. Ломоносова в картографирование
территории Архангельской области ……...….148

Потахин С. Б., Капитонова С. А.

Социально-экономические исследования Карельского Поморья
экспедицией В. В. Никольского (1921 г.) ……..…. 153

Сергиенко Е. А.

Палеоэкология озер Зауральского пенеплена
на основе анализа раковин ostracoda в донных отложениях ……160

Черкасова Ю. В.

Историко-географический фактор формирования
системы расселения Оренбургской области ……..165

ЛИТОСФЕРА И МИНЕРАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Баранов С. М., Бодунов И. Ю.,

Мурзина М. А., Синицын Д. А.

Пещера Данко – еще один километр под землей ……...….171

Баранов С. М., Синицын Д. А., Мурзина М. А.

Пещера Водяная – новые подземные горизонты …….…. 183

Васильева Н. Н., Крапивин Б. Д.

Восстановление палеоэкологических условий развития ископаемых
беспозвоночных организмов на территории Челябинской области ……...… 195

Галиева Р. Р.

Влияние нефтегазодобычи на растительный покров
ландшафтов Общего Сырта …….…… . 202

Кременцова Л. А., Бикитеев В.Э.
Влияние развития горно-рудного производства
на гидрогеологию Оренбургского региона ……..…..…… 206

Митрошкина А. В., Васильева Н. Н.
Рекультивация выработанного пространства
Коркинского буроугольного разреза ……..……. 208

Мусатов В. А.
Курумы – парадоксы рельефообразования ……...…… 217

Рудский В. В.
Сбалансированное развитие природы и общества
в условиях горного производства ……...…… 224

ПРОБЛЕМЫ ООПТ

Брюхнов С. Д.
Проблемы развития и охраны геологических
памятников природы Челябинской области ……..…… 230

Грибанова М. А., Захаров С. Г.
Особенности рекреационной нагрузки на акваторию
и побережье озера Зюраткуль ……..… 238

Гурьевских О. Ю.
Исторические основы формирования системы ООПТ
Свердловской области ……..... 245

Скрыльников Д. О.
Рекультивация Коркинского буроугольного разреза
на основе мирового опыта сохранения промышленного наследия …… 254

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Артемова С. Н.
Радиоактивное загрязнение ландшафтов Пензенской области ……..... 262

Парфилова Н. С., Сутягин А. А., Левина С. Г.
Содержание радионуклидов в супераквальном компоненте почв
на территории водосбора озера Кожакуль …… 268

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ

Аминева И. Р., Пуртова Г. И.
Изменения в структуре населения Челябинской области к 2012 году …..… 272

Визгалов Д. В.
Современные технологии развития въездного туризма: город в кино …..… 277

Григорович М. А.
Социально-демографические условия выполнения
г. Нижний Тагил функций «опорного» центра восточных
и северных территорий Свердловской области и Пермского края ……..….. 284

Шерстобитов Ю. В., Пуртова Г. И.
Демографическая ситуация и рынок труда Челябинской области ……. 291

Научное издание

Географическое пространство:
сбалансированное развитие природы и общества

Материалы III заочной Всероссийской
научно-практической конференции

Печатается в авторской редакции

Научный редактор: С. Г. Захаров
Технический редактор: В. Ф. Змиенко

Фото на обложке (1) – останец на вершине хребта Зюраткуль
(автор снимка С. Г. Захаров).
На 4 стр. обложки – взрыв Челябинского болида
(автор снимка М. Ю. Корюков)

Подписано в печать 11.11.2013 г. Формат 60×90/16.
Усл.-печ. л. 19,0. Тираж 200 экз. Заказ № 451

Издательство «Край Ра»
454091, г. Челябинск, ул. Постышева, 2
Тел./факс: (351) 7-000-477
e-mail: post@krayra.ru http:\\krayra.ru

Отпечатано в ООО «Полиграфкомбинат «Зауралье»
(«Курганский Дом печати»)
640022, г. Курган, ул. К. Маркса, 106.
http:\\pkzaural.ru