

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ С. ЧЕМАЛ

Майманова Т.М., Майтынова А. Ю., Трухина Н.Н.

С развитием туристической отрасли усиливается антропогенная нагрузка на территории, увеличивается поток автотранспорта, что ведет к повышению концентраций загрязняющих веществ. Чемальский район - место ежегодного массового паломничества туристов, поэтому экологическое состояние данной территории представляет определенную заинтересованность.

Целью исследования явилось изучение уровня загрязнения овощных растений тяжелыми металлами (Zn, Cd, Pb, Cu), а также химического состава питьевых подземных вод с. Чемал.

Объектами исследования послужили овощные растения (перец, петрушка, морковь, картофель, капуста, лук, огурец, кабачок, свекла), питьевые воды двух скважин, а также родниковой воды с. Чемал.

Отбор проб овощей проводился два раза: после продолжительной жары и после дождя с грозой в 3 точках села, в зависимости от удаленности от оживленной трассы: у дороги, до 50 метров, после 50 метров.

В ходе исследования были получены результаты по содержанию тяжелых металлов в овощных культурах с. Чемал. Полученные данные, на исследуемой территории сравнили с общемировыми показателями [1] и данными из Алтайского края [2], таблицы 1-4.

Таблица 1

Среднее содержание свинца в некоторых овощных растениях (мг/кг)

Растение	г. Горняк	с. Чемал	Ср. мировое значение
Капуста	0,002	8,17	1,875
Салат-латук		1,015	2,4
Свекла	0,21	6,297	1,55
Морковь	0,12	2,079	1,667
Лук		15,686	2,4
Картофель	0,003	4,556	1,75
Огурец		0,835	
Перец		14,925	

Среднее содержание свинца почти во всех исследуемых овощах с. Чемал превышает среднемировые показатели в 2-8 раз. Наибольшие его концентрации были обнаружены в луке и перце, и составили соответственно 15,686 и 14,925 мг/кг (ПДК для свинца в овощных растениях составляет 0,5 мг/кг).

Таблица 2

Среднее содержание меди в некоторых овощных растениях (мг/кг)

Растение	г. Горняк	с. Чемал	Ср. мировое значение
Капуста	0,41	0,134	3,42
Салат-латук		0,059	7,05
Свекла	1,39	2,393	6,55
Морковь	0,74	0,199	5,67
Лук		0,742	3,53
Картофель	1,82	0,630	4,43

Полученные результаты свидетельствуют о том, что концентрация меди в употребляемых в пищу частях огородных культур не превосходит среднемировых значений и показателей г. Горняка (район Алтайского горно-обогатительного комбината). Данные по этому элементу не вызывают опасений.

Таблица 3

Среднее содержание кадмия в некоторых овощных растениях (мг/кг)

Растение	г. Горняк	с. Чемал	Ср. мировое значение
Капуста	0,00026	0,122	0,05
Салат-латук		0,074	0,393
Свекла	0,027	0,122	
Морковь	0,021	0,024	0,22
Лук		0,047	0,08
Картофель	0,0005	0,063	0,17

Концентрации кадмия находятся в пределах среднемировых значений, за исключением некоторых образцов (капуста, свекла), взятых у дороги.

Представление о содержании цинка в овощных культурах, выращиваемых в с. Чемал дает табл. 4

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что концентрации цинка в пробах овощей в десятки раз меньше среднемировых показателей и значений г. Горняк, находятся в диапазоне нормального содержания.

Таблица 4

Среднее содержание цинка в некоторых овощных растениях (мг/кг)

Растение	г. Горняк	с. Чемал	Ср. мировое значение
Капуста	4,55	0,508	27
Салат-лагул		0,203	58,5
Свекла	7,20	0,185	37
Морковь	4,54	0,229	24
Лук		0,049	25,3
Картофель	8,84	1,437	16,7

Также было изучено содержание тяжелых металлов (Zn, Pb, Cd, Cu) на разном расстоянии от автодороги.

Наибольшее содержание свинца наблюдается непосредственно у оживленной трассы. По мере удаленности от автодороги концентрация его заметно уменьшается, но также остается высокой, по сравнению с ПДК. Видимо, это объясняется тем, что кроме крупных частиц, осаждающихся на расстоянии 3-50 метров, выбрасываются автотранспортом и более мелкие частицы свинца, которые переносятся на большие расстояния.

Были проанализированы данные, полученные при исследовании образцов, собранных у дороги 28 августа.

В овощах, собранных у дороги 28 августа, наибольшие концентрации тяжелых металлов были обнаружены в образцах свеклы и картофеля.

Таким образом, в результате проведенных исследований было обнаружено, что территория с. Чемал подвержена свинцовому загрязнению. Особенно высокие концентрации свинца обнаружены непосредственно у дороги, что связано с интенсивностью движения автотранспорта.

Наибольшее содержание свинца найдено в свекле, растущей вблизи автодороги.

Концентрации остальных изученных элементов (кроме кадмия в нескольких пробах) не превышает ПДК.

Распределение, миграция и аккумуляция химических элементов в зоне гипергенеза связаны с деятельностью природных вод. Вода, осуществляя механическую эрозию горных пород и непосредственно участвуя в физическом и химическом выветривании их, является и главным фактором переноса вещества. Большая часть населения использует для питьевых целей подземные воды. Их химический состав, как и состав почв, может быть очень разнообразным. Элементный состав почвенно-грунтовых вод обусловлен составом почв, почвообразующих пород, реакцией среды и четко связан с зональными особенностями почвообразования.

Были исследованы питьевые воды двух скважин, глубина которых составляет 50 и 80 м, а также родниковой воды. Экологическое состояние питьевых вод оценивалось по гидрохимическому составу. В качестве оценочных параметров были взяты основные физико-химические характеристики (солевой состав, минерализация, pH и содержание некоторых биогенных элементов). Полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемые воды относятся к гидрокарбонатным кальциево-магниево-слабо щелочным (pH в пределах 7,07-7,97), слабо минерализованным (сумма солей не превышает 0,485 мг/л). Содержание основных ионов по сезонам в скважинах неодинаково, максимальное содержание ионов кальция (23,11-35,27 мг/л) наблюдалось в период таяния снега с марта по июнь 2003 года и с февраля по май 2004 года, что было связано с разным температурным режимом в эти годы. Так как кальций и магний являются антагонистами, то при повышении концентрации ионов кальция содержание ионов магния уменьшается и наоборот. В мае 2003 и 2004 гг. наблюдалась повышенная концентрация ионов натрия и калия (26,2 мг/л) в подземных водах; объясняется это тем, что в период таяния снега увеличивается количество грунтовых вод, при таких условиях ионы калия и натрия легко выходят из биологического круговорота и выносятся жидким стоком за пределы ландшафта, вследствие чего наблюдается обеднение ими вод. В роднике в этот же период было обнаружено повышенное содержание данных катионов, что связано с накоплением их в результате вымывания солей из почвообразующих пластов.

По особенностям миграции натрия и калий схожи с хлором, образуя растворимые соли. Поэтому схожая ситуация наблюдается для сульфат- и хлорид-ионов, что связано с наличием в почвах

легкорастворимых сульфатов и хлоридов калия и натрия.

На протяжении исследований в башне № 2 наблюдалось более высокое содержание нитрат-ионов (20,46 мг/л, против 7,92 мг/л в башне №1), что связано с сельскохозяйственной деятельностью человека; нитраты попадали в воду в результате микробиологического разрушения органических остатков.

Также проводился анализ на содержание в водах данных источников селена, в ходе которого было выявлено, что концентрация данного микроэлемента колебалась в пределах от 0,084 до 0,28 мкг/л, что является явно недостаточным для живых организмов.

Летом и осенью 2003 года в водах резко возросло содержание сульфат-ионов (от 2,69 до 38,42 мг/л), что отмечалось по всей республике. В то же время концентрация селена понизилась. Возможно, такая ситуация связана с сейсмической активностью, которая наблюдалась в тот период.

ВЫВОДЫ

1. Изучен характер распространения тяжелых металлов в зависимости от расстояния. Наибольшие концентрации металлов были обнаружены вблизи дороги, по мере удаленности от автодороги их концентрации уменьшаются.
2. Овощная продукция села является практически незагрязненной, за исключением некоторых образцов (перец, лук, свекла). Для защиты от загрязнения тяжелыми металлами жителям села предлагается вдоль дороги высадить несколько рядов деревьев.
3. Питьевые воды с.Чемал соответствуют по всем показателям нормам Сан ПиН 2,3,2, 560-96 и ГОСТ 2874-82.
4. Но в то же время они обеднены таким микроэлементом, как селен, что наблюдается практически по всей территории республики, которую некоторые исследователи относят к биогеохимическим провинциям с пониженным содержанием данного элемента.

Литература

1. Кабата–Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир; 1989. 439 с.
2. Мальгин М.А., Пузанов А.В. Некоторые итоги и перспективы биогеохимических исследований на Алтае // Сибирский экологический журнал. Т.10. 2003. №2. С. 129-135.

SOME ASPECTS OF ECOLOGICAL CONDITION OF CHEMAL VILLAGE

Maymanova T.M., Cand. Sc. (Biology); Maytynova A.U.; Trukhina N.N.

The article focuses on the problem of vegetable pollution with heavy metals, as well as on chemical composition of potable underground waters of Chemal village, the latter being an intensively developing resort and recreational area.