

12. Приказ Минздрава России от 30.12.2003 г. №621 «О комплексной оценке состояния здоровья детей». – М., 2004.
13. Информативность основного энергообмена митохондрий лимфоцитов периферической крови у детей с хроническими запорами / Г.Ф. Семенова, Е.В. Комарова, А.С. Потапов [и др.] // Вопр. современной педиатрии. – 2007. – Т. 6, № 3. – С. 48–52.
14. Шиляев Р.Р., Солнцев А.А., Философова М.С. Мероприятия по облегчению адаптации детей к условиям дошкольного учреждения и школы. – Иваново, 1987. – 31с.
15. Bruss M.B., Morris J., Dannison L. Prevention of childhood obesity: sociocultural and familial factors // J. Am Diet. Assoc. – 2003. – V. 103, № 8. – P.1042–1045.
16. Improving School Health Programs: barities and strategies. The WHO Expert committee on Comprehensive School Health Education and promotion. – Geneva: WHO, 1996. – 115 p.



УДК 502.7(517.3)

Ж. Даваабаатар, Г. Баярсайхан, Н.В. Цугленок

### ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ г. ДАРХАНА

*В статье представлены материалы исследования загрязнения воздушной и водной среды г. Дархана и его производственного района. Разработаны рекомендации по улучшению экологической обстановки.*

**Ключевые слова:** воздушная и водная среда, выбросы, сбросы, отходы, рекомендации.

Z. Davaabaatar, G. Bayarsaykhan, N.V. Tsuglenok

### ENVIRONMENTAL AND AIR POLLUTION PROBLEMS OF DARKHAN

*The research materials of environmental air and water pollution of Darkhan and its production area are presented in article. The recommendations on ecological situation improvement are developed.*

**Key words:** air and water environment, emissions, faulting, waste, recommendations.

---

Проведенные исследования воздушной среды города Дархана показали увеличенное содержание двуокиси серы, выделяющейся из крупных централизованных источников – загрязнителей данного района, включая ТЭС.

При рассмотрении распространения двуокиси серы (SO<sub>2</sub>), содержащейся в выбросах ТЭС, на юго-восточной стороне в направлении ветра, доминирующего в зимнее время года, установлено, что содержание ее на расстоянии 8–10 км составляет 0,7–1,2 мг/м<sup>3</sup>, в других направлениях – 0,0–0,5 мг/м, поэтому можно заключить, что оно имеет небольшое влияние на загрязнение воздушной и почвенной среды. Весной в юго-восточном направлении ветра на расстоянии 2–8 км содержание SO<sub>2</sub> составляет 0,2–0,9 мг/м<sup>3</sup>, осенью на расстоянии 5–12 км – 0,3–0,5 мг/м<sup>3</sup>. Из данных видно, что дым, выделяющийся из ТЭС, в любое время года распространяется в соответствии с направлением ветра с юго-восточной стороны на юго-запад с большим ореолом распространения и доказывает, что вредное воздействие этого источника загрязнения почв, воздушной и водной среды незначительно, он мало воздействует на здоровье городского населения, проживающего в непосредственной близости от ТЭС.

Специфика распространения ядовитых соединений, образованных в газах, выделяющихся от ТЭС, заключается в их сравнительно большом содержании в восточной части местности Промрайон или в северо-восточной стороне от него, в направлении горы Дархан и вблизи организаций, расположенных в южной части района Нового Дархана в западном направлении от ТЭС. Но, несмотря на наличие ядовитых соединений в газообразном состоянии и в виде летучей смолы, на уровне 3 м от поверхности земли их концентрация соответствует допустимым требованиям.

Что касается долины Хараа, то при скорости ветра 4–9 м/с содержание  $\text{SO}_2$ , выбрасываемое в воздух от ТЭС на расстоянии 5 м от земной поверхности, равно 0,102 мг/м<sup>3</sup>, 2 км – 3,050 мг/м<sup>3</sup>, 2–4 км – 0,090 мг/м<sup>3</sup> и в дальнейшем все больше уменьшается, на расстоянии 10 км составляет 0,02 мг/м<sup>3</sup>. В безветренный период содержание твердых загрязнителей в радиусе 3 км составляет – 7 0,04 мг/м<sup>3</sup>, в радиусе на 5 км – 0,2 мг/м<sup>3</sup>, 10 км – 0,06 мг/м<sup>3</sup>.

Одноразовый, самый высокий показатель содержания  $\text{SO}_2$  в безветренный период в городском воздухе составляет 0,2 мг/м<sup>3</sup>, средний показатель дня – 0,10 мг/м<sup>3</sup>; ПБС всех ядовитых соединений рабочей зоны составляет 0,09 мг/м<sup>3</sup>, что соответствует «Стандарту качества воздуха» MNS-4585-98.

Содержание сернистого газа в воздухе в производственном районе Дархана сравнительно высокое. В других районах за период до 1995 года среднее содержание сернистого газа за день в Дархане составляло 0,003 мг/м. Самая высокая концентрация (0,035 мг/м<sup>3</sup>) превышает разрешенную (ПБС), и если ранее не наблюдались случаи такого высокого загрязнения, то в последующий период постепенно загрязнение увеличилось по всему городу и составило 10 мг/м<sup>3</sup>, а в промышленном районе Дархана и в новом микрорайоне в декабре был установлен самый высокий средний уровень дневной загрязненности – 5,1 мг/м<sup>3</sup>.

В 2000 году в зимнее время года в 40% времени общего наблюдения, т.е. за 50 дней, этот показатель превышал ПБС в «Стандарте качества воздуха» (MNS-4585-98): в ноябре и декабре 2006 года загрязнение резко возросло, только в декабре за 20 дней наблюдения уровень загрязненности превышал норматив. По сравнению с предыдущим годом этот показатель содержания сернистого газа превышал ПБС, количество случаев загрязненности заметно увеличилось. По сегодняшнему состоянию содержание сернистого газа в воздухе заметно увеличилось в центральной части города и в сравнительно низко расположенных районах гэр-кварталов. Это показывает, что другие источники загрязнения кроме ТЭС имеют сильное воздействие на загрязнение воздушного бассейна города Дархана.

Под воздействием сформированной температурной инверсии на территории Дарханского аймака в центральной части города наблюдаются явления скопления дыма и пыли. Доминирующее направление ветра в этот сезон года – с северо-западной стороны на юго-восточную сторону и, хотя это так, направление ветра меняется на расстоянии 100 м под воздействием рельефа и инверсии на территории аймака, где наблюдается господствующий ветер с восточной стороны по долине реки Хараа. Это начинается с западной части уступа Тосгон и продолжается до деревни Тосгон, где на рельефе образуются туманы, которые являются основой образования «смогов». В центральной части города, особенно в утренние часы (до 11 часов дня), постоянно скапливается густой дым. Это в основном наблюдается в зимнее время года когда 50 % общей продолжительности в течение дня наблюдается отсутствие ветра.

Смола, пыль, сажа, содержащиеся в выбросах, поступают через дыхательные пути в организм человека, что способствует увеличению легочных заболеваний населения. 40% в структуре смолы, выбрасываемой в Хонгоре, и 50%, выбрасываемой в Шарын голе, составляет окись кремния. Крупные частицы смолы от 1,0 мкм падают на землю по закону Стокса, а мелкие частицы до 0,1 мкм распространяются в воздушном пространстве по движению Броуна. Считается опасным для здоровья человека, если содержание окиси кремния в летучей смоле больше 10%. Поэтому содержание пыли, смолы и сажи в воздухе города Дархана также следует постоянно тщательно обследовать и определять степень его воздействия на здоровье населения.

Сажа и смола, выбрасываемые в воздух вместе с дымом, находятся в состоянии аэрозоля (0,8–0,3 мкм), поэтому на уровне дыхательных путей человека, не успев упасть на землю, способны продержаться долгое время. Вместе с тем сажа образуется в процессе постепенного разложения бензапирена. Из результатов исследований, проведенных в Лос-Анджелесе, следует, что в местах, воздух которых содержит такие ядовитые вещества, как бензапирен, заболеваемость раком легких достигает 30%, в то время как в других странах эта болезнь составляет 20%.

По обобщенным результатам здравоохранительных организаций мира считается, что около 80% заболеваемости раком легких зависит от загрязнения воздуха ядовитыми веществами, такими как бензапирен.

Промышленные и бытовые отходы также являются существенными загрязнителями воздушной среды. Промышленный Дархан имеет два источника водоснабжения. Центральный источник расположен вдоль реки Хараа и составляет 1,0–1,5 км в ширину, 15 км в длину, где расположены около 10 грунтовых колодцев. Второй источник расположен по долине реки Хараа на расстоянии 50 км от города. Это так называемый верхний источник, расположенный в местности Хараа. Из этих источников при помощи водонапорной станции снабжают водой город Дархан для питьевых и хозяйственных нужд и подают с глубины 50–80 м в систему водоснабжения широкого потребления. В составе воды реки Хараа содержатся ионы кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), магния ( $\text{Mg}^{2+}$ ), натрия и калия ( $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ ), гидрокарбоната ( $\text{HCO}_3^-$ ), сульфата ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) и хлора ( $\text{Cl}^-$ ). Это связано с географическими особенностями, со спецификой горных скал и климатическими условиями. Эти ионы имеют особенность по-

стоянно находиться в воде данной территории. Содержание основных ионов является одним из основных критериев загрязнений воды. Среди катионов, выявленных в речной воде, доминируют ионы кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), из анионов – ионы гидрокарбоната ( $\text{HCO}_3$ ). Количественное содержание отражено по возрастающей в ряду катионов:  $\text{Ca}^{2+} > (\text{сумма } \text{Na}^+ \text{ и } \text{K}^+) > \text{Mg}^{2+}$ ; в ряду анионов:  $\text{HCO}_3 > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ .

Одним из главных источников технического водоснабжения являются грунтовые колодцы в местности ТЭС.

В верхней части города Дархана главным источником загрязнения реки Хараа являются стоки из очистительного сооружения промышленного района, расположенного на расстоянии 5,3 км выше микрорайона. Стоки сливаются в реку в форме поверхностного течения, толщина которого равна в среднем 0,1 м, ширина 1,0–1,5 м. Скорость поверхностного течения около 0,12 м/с. За день в реку поступает в среднем около 1500 м<sup>3</sup> промышленных стоков. Также промышленные стоки хозяйственных организаций города и окрестностей Тосгона из-за отсутствия системы канализации поступают непосредственно в реку, загрязняют почвы при наводнениях.

Загрязненные стоки, вытекающие из центрального очистительного сооружения города, попадают в реку Хараа. Количество содержащихся основных ионов в воде резко увеличивается на более низкой местности, соотношение ионов изменяется. Например, суммарное содержание ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  увеличилось в четыре раза, содержание  $\text{Cl}^-$  – в шесть раз. В результате наблюдаются изменения, так как соотношение катионов стало  $\text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$ , а соотношение анионов стало  $\text{HCO}_3 > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ . Одно из веществ, выявляющихся в большом количестве в реке Тула, – это азот аммония ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ). Содержание  $\text{NH}_4\text{-N}$  в общем колеблется от 0,01–до 12 мг/л. Случаи, когда концентрация больше 0,3 мг/л, не так часто наблюдаются на местах выше места, где отбросы центрального очистительного сооружения вливаются в реку Хараа, а чаще в местах, расположенных ниже. На расстоянии 30 км от ТЭ в 80% проведенных замерах этот показатель превышает разрешенный норматив.

Например, содержание  $\text{NH}_4\text{-N}$  в пробах речной воды, взятой из только что влившихся стоков в реку, превышает в 5 раз среднее допустимое содержание, а в некоторых случаях оно превышает в 20 раз. Еще одним критерием загрязнения, является количество необходимого биохимического кислорода (НБК), расходуемого за 7 дней. Этот показатель находится между 0,1–9,5 мг/л, что свидетельствует о загрязненности воды ниже места поступления грязной воды из центрального очистительного сооружения.

Нитрит азота ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), нитрат азота ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ), минерал фосфора ( $\text{PO}_4\text{-P}$ ) и другие загрязнители не выявлены. Долина реки Хараа находится под воздействием деятельности человека (перевозка песка и камней, копание земли, выбрасывание мусора, вырубка деревьев и кустарников, разрушение растительных покровов), что наносит значительный ущерб экологии. Например, нашими наблюдениями установлено, что вода в колодцах для технологического потребления ТЭС и вода, вытекающая из очистительного сооружения города, протекающая мимо станции подъема, имеет буровато-зеленый цвет и неприятный запах. Отсюда видно, что промышленный центр расходует воду в большом количестве и загрязняет природную водную среду реки Хараа, а центральное очистительное сооружение не может очистить воду до требуемых стандартов. Результаты дальнейших исследований говорят о том, что требуется срочная реконструкция очистительных сооружений на реке Хараа.

Одним из главных факторов, загрязняющих окружающую среду крупных городов, является выбрасываемый мусор. В Монголии мусор выбрасывается вблизи городов, в результате этого на большой площади образуются так называемые «мусорные пункты». В настоящее время нет специальных мест, отведенных для хранения и утилизации мусора, имеющиеся во многих странах мира. По данным за 2000 год, в Монголии площадь, занятая мусором, составляет 3145,4 га. На сегодняшний день работают только около 450 мусорных пунктов, зарегистрированных в стране.

К сожалению, не сформирована законодательная база для экономических и организационных работ (менеджмент отбросов) по сбору мусора, его транспортировке, хранению, сортировке, переработке отходов, захоронению мусора в землю для его полной ликвидации. Эти работы не имеют научных основ исследования, поэтому мусор до сих пор остается одним из существенных источников загрязнения природной среды, почвы и воды.

Как было отмечено ранее, большую часть сухих производственных отходов составляют смола, остатки неполного сгорания угля, выбрасываемые из отопительных печей и ТЭС. Большое количество смолы, содержащейся в выбросах ТЭС, отделяют водой в специальный бассейн.

Данное исследование выявило, что в Монголии в процессе эксплуатации отопительных печей используют в год примерно 1000 т угля, выделяемые шлаки загрязняют окружающую среду. Из исследований также видно, что мусор и отходы богаты азотом, фосфором и органическими веществами, поэтому имеется возможность использовать их в качестве удобрения.

Проведенные исследования позволили разработать рекомендации по улучшению экологической обстановки и ликвидации загрязнения воздушной среды, почвы, водоемов от промышленных и бытовых отходов.

Разработанные рекомендации переданы правительству Республики Монголия и Комитету по природным ресурсам и народного Хурала Монголии для принятия надлежащих мер по улучшению экологического состояния территории Дарханского промышленного аймака Республики Монголии.

### Литература

1. Барсук Д. Промышленная экология и некоторые вопросы ее изучения // Науч. тр. Ин-та Улаан-Баатар. – 2001. – №6. – С. 83–91
2. Grisolia M. Long duration compressibility test; on NSW. – Ulaanbaatar, 2006. – P. 359–367.



УДК 599.363:574.38

А.С. Золотых

### ОРГАНИЗАЦИЯ СООБЩЕСТВ ЗЕМЛЕРОЕК (*SORICIDAE*) ВЫСОТНЫХ ПОЯСОВ ЗАПАДНОГО САЯНА

*Рассмотрено размещение видов землероек и особенности формирования их сообществ в экологическом пространстве горной системы Западного Саяна. С помощью статистических методов определены значимые факторы экологического пространства.*

*Показано, что различия в чувствительности видов к тем или иным факторам ведут к расхождению оптимумов экологических ниш, что обеспечивает их относительную независимость в рамках одного сообщества. Всего выделяются 4 типа сообществ землероек, которые связаны с определенным типом растительного покрова и характером гидротермического режима высотных поясов.*

**Ключевые слова:** землеройки, высотные пояса, факторы среды, сообщества, Западный Саян.

A.S. Zolotykh

### THE SHREW (*SORICIDAE*) COMMUNITY ORGANIZATION IN HIGH-ALTITUDE BELTS OF THE WESTERN SAYAN MOUNTAINS

*The principles of the shrew species distribution and peculiarities of their community formation in the ecological space of the Western Sayan Mountains are considered. The significant environment space factors are determined with the help of statistical methods.*

*It is shown that differences in species sensitivity to various factors lead to the ecological niche optimum divergence that provides them with a certain degree of independence within the same community. 4 types of shrew communities that are connected with a particular vegetation type and the nature of high altitude belt hydrothermal regime are singled out.*

**Key words:** shrews, high altitude belts, environmental factors, communities, Western Sayan.

Изучение адаптаций позвоночных животных к среде обитания и процессов формирования их сообществ остаются актуальными направлениями в современной экологии [1–3]. Недостаточно изучены в этом отношении землеройки (*Soricidae*) – группа мелких млекопитающих, представители которой образуют многовидовые сообщества в горах Южной Сибири. Территория Западного Саяна представляет собой часть переходного пространства между таежной и степной подобластями Евразии. В структуре высотной поясности выделяются: степной, лесостепной, черневой, светлохвойно-таежный, темнохвойно-таежный, субальпийский и горно-тундровый пояса. Такие гетерогенные условия горного массива способствуют совместному обита-