государственной поддержке племенного животноводства в Республике Тыва на 2003-2010 годы» и концепция развития АПК Республики Тыва до 2010 года, где важная роль отведена вопросам охраны и использованию генофонда яков.

Одним из подходов к исследованию имеющегося генофонда и решении возможностей о целесообразности его длительного использования. является проведение генетического мониторинга. Наиболее доступен метод генетического мониторинга животных основанный на анализе и учете полиморфных систем белков, ферментов и антигенов крови.

Генетический мониторинг яков проводится в Тувинском НИИСХ с 2001 года, изучена генетическая структура популяции яков по полиморфным системам крови. Установлены генетические особенности, которые отличают их от яков других популяций. Обнаружено значительная генетическая однородность, выраженная гомозиготным сочетанием генотипов. Установлено, что причиной «огомозигочивания» популяции является длительная изоляция яков и существование в экстремальных условиях среды, отсутствие в течение многих лет завоза яков-производителей из других территорий. Такое состояние популяции может привести к постепенному снижению пластичности, сужению генетической изменчивости за счет уменьшения числа аллелей полиморфных локусов. В связи с этим внедрение генетического мониторинга в селекционно-племенную службу республики является очень своевременной, позволит глубже понять динамику генетических процессов происходящих в популяции и будет способствовать сохранению уникального генофонда яков.

Таким образом, проблема сохранения генофонда яков должна включать следующие важные аспекты:

- совершенствование продуктивности и племенных качеств генофондного поголовья;
- совершенствование организационных форм селекции яков с привлечением иммуногенетических маркеров;
- проведение инвентаризации племенных ресурсов и иммуногенетический анализ крови всех производителей;
- проведение генеалогического анализа структуры стада;
- исследование эколого-генетических особенностей яков.

Оценка техногенного загрязнения атмосферы в результате штатных выбросов теплоэлектростанций

Шепотенко Н.А., Кошелев Ф.П.
Томский политехнический университет, Томск

Деятельность предприятия любой отрасли промышленности оказывает техногенное воздействие на окружающую среду. Не существует полностью замкнутых технологических циклов. Каждое производство осуществляет сбросы и выбросы различных загрязняющих веществ. Это относится и к электростанциям. После аварии на Чернобыльской АЭС сформировалось устойчивое общественное мнение об абсолютной опасности ядерной энергетики. При этом часто атомная промышленность рассматривается как единственный источник радиоактивного загрязнения. В свою очередь, использование органического топлива для получения электроэнергии приводит к выбросам большого количества золы, содержащей техногенно сконцентрированные изотопы естественных радиоактивных цепочек. Количество радионуклидов , выносимых в атмосферу, в результате переработки органического топлива, зависит от концентрации их в угле, метода сжигания и эффективности улавливания летучей золы. Измерения выбросов радиоактивности в атмосферу были начаты в 50-х годах XX столетия. Они показывают, что средняя активность в летучей золе при эффективности очистки 40% составляет: ${}^{40}_{19}K$ – 265 Бк/кг; ${}^{238}_{92}U$ – 200 Бк/кг; ${}^{226}_{88}Ra$ – 240 Бк/кг; ${}^{210}_{82}Pb$ – 930 Бк/кг; ${}^{210}_{84}Po$ – 1700 Бк/кг; ${}^{228}_{90}Th$ – 110 Бк/кг; ${}^{232}_{90}Th$ – 70 Бк/кг. Оценки показывают, что интегральная активность аэрозольных выбросов ТЭС составляет порядка 10^{11} Бк/год, что сравнимо со штатными выбросами АЭС с реактором ВВЭР–1000. Необходимо отметить, что теплоэлектростанции, в отличие от предприятий ЯТЦ не имеют санитарно-защитных зон и расположены на территории населенных пунктов.

Нами рассматривались особенности загрязнения окружающей среды продуктами сгорания каменного угля, выбрасываемыми ТЭС городов Сибири. Такой выбор обусловлен большой протяженностью зимнего периода на этой территории. В холодное время года над обширными районами Сибири располагается малоподвижный антициклон, который обуславливает сильное выхолаживание нижних слоев атмосферы и высокую повторяемость штилей и слабых ветров в сочетании с приземными и приподнятыми инверсиями температуры.

Для расчета выбросов ТЭС применялась интегральная модель, основанная на теории турбулентной диффузии и позволяющая рассчитывать все параметры струи с учетом скорости и температуры в атмосфере. В качестве входной метеорологической информации использовались среднемесячные распределения температуры, скорости и направления ветра по результатам аэрологического зондирования на местной метеостанции, а повторяемости направления и градаций скорости ветра взяты из данных о климатических особенностей Сибирского региона.

В условиях низких температур зимнего периода водяной пар в газо-аэрозольной струе может конденсироваться и выпадать в виде ледяной крупы вблизи источника, вымывая при этом часть загрязняющих веществ. Анализ возможных механизмов захвата золы дает основание предположить, что в условиях низких отрицательных температур водяной пар в дымовой струе переходит в лед путем лавинной сублимации. Образующиеся тяжелые крупинки льда, падая через струю, вымывают более мелкие частицы золы, захватывая их в процессе гравитационной коагуляции и изменяя тем самым ее дисперсный состав, пространственные распределения концентрации в воздухе и осадок на подстилающую поверхность.

По нашим оценкам, с помощью этого механизма вымывается до 50% выбрасываемых ТЭЦ крупных фракций золы, а ее остаток рассеивается в атмосфере по законам турбулентной диффузии. Таким образом, осадок золы на подстилающую поверхность состоит из золы, выпадающей со льдом, и золы, оседающей под действием сил тяжести и турбулентной диффузии.

Согласно проведенным нами оценкам, через дымовые трубы ТЭС с диаметром устья 4,5 и 305 м и высотой соответственно 100 и 120 м в атмосферу выбрасывается около 5700 кг/ч золы и примерно в 4 раза больше водяного пара со средневзвешенной скоростью 7–8 м/с в устье труб и перегревом дымовых газов на выходе около 70°С. Характеристики выбросов приведены в таблице.

В ходе исследований нами проводились расчеты для холодного времени года (октябрь–февраль) с учетом и без учета вымывания золы льдом, дисперсности золы и льда. Полученные результаты показывают, что концентрация золы от ТЭС максимальна вблизи нее, затем убывает до минимума на расстоянии примерно 3 км, а затем снова возрастает с удалением от источника, и на расстояние 5–8 км западнее ТЭС достигает максимума. Далее концентрация убывает по закону $q \sim l/x$, характерному для турбулентной диффузии.

Такое распределение концентрации объясняется одновременным действием вблизи ТЭС двух механизмов: вымывания золы льдом и турбулентной диффузией, а вдали от ТЭС – действием диффузии в условиях преобладания слабых ветров и устойчивой стратификации атмосферы. Из-за слабого турбулентного перемешивания по вертикали зола уносится ветром и достигает подстилающей поверхности вдали от источника, формируя здесь максимум концентрации.

Таблица 4.2. Характеристики выбросов ТЭС золы и ледяной крупы

Размер фракции, мкм	Содержание, %	v_{oc}, см/с	Вымывание, %
Зола			
2,0	1,7	0,03	0
4,0	5,1	0,08	0
6,5	12,4	0,30	0,3
8,0	13,3	0,40	1,0
12,5	14,3	0,90	6,7
17,5	17,5	1,5	10,0
22,5	12,4	2,5	9,5
27,5	8,5	4,0	7,5
40,0	15,5	6,2	14,6
Ледяная крупа			
100	0,56	26	—
150	0,35	45	—
200	0,09	76	—

Эколого-геохимические особенности подземных минеральных вод Центральной и Восточной Азии

Шпейзер Г.М.,. Родионова В. А, Минеева Л.А., Васильева Ю.К., Смирнов А.И., Иванова Е.И.
Иркутский государственный университет, Иркутск

На протяжении трех десятилетий сотрудниками Иркутского госуниверситета совместно с учёными Монголии и Китая проводилось изучение химического состава минеральных вод Забайкалья, Прибайкалья, Тувы, Монголии и Китая. На территории этих стран большинство известных на земле типов минеральных вод.

За период исследований было опробовано более 2000 месторождений и проявлений минеральных вод. Впервые для минеральных вод Монголии и Китая проведено определение растворённых органических веществ, ряда микроэлементов, радиоактивности, изотонии кислорода, урана, гелия [1,2,3,6,8].

Углекислые минеральные воды. Провинция холодных углекислых вод охватывает Забайкалье, часть Прибайкалья и почти всю территорию Монголии [2,3,7].

Для углекислых вод Забайкалья и северной части территории Монголии характерны низкие температуры - 0,5-5,0 °С и значительное количество растворенного диоксида углерода: 0,5-3,7 г/дм^3, обуславливающего слабо кислую среду этих гидроминеральных растворов (pH=6,0-6,6). По величине суммы ионов холодные углекислые воды Забайкалья можно разделить на воды слабой ($\sum_и$<2 г/дм^3) и малой ($\sum_и$ =2-5 г/дм^3) минерализации.

В данном типе вод в анионном составе преобладают гидрокарбонаты (55-99 % экв.). Ведущую роль среди катионов играют ионы кальция: 42-65 % экв. или натрия: 34-71 % экв.

В рассматриваемых водах часто наблюдается высокое содержание растворенного железа, достигающее 67,0 мг/дм^3.

В северной части Монголии находятся холодные углекислые воды гидрокарбонатного щелочноземельного состава с минерализацией до 2 г/дм^3.

Вторая группа обследованных углекислых вод, тяготеющая к юго-востоку территории Монголии, имеет минерализацию 2,2-4,8 г/дм^3 и характеризуется гидрокарбонатно-сульфатным кальциево-натриевым, натриево-кальциевым, натриево-магниевым составом. Содержание фтора в водах данного состава составляет 1,30-3,36 мг/дм^3. Железо присутствует в количествах 0,58-3,75 мг/дм^3.