

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АК-СУГСКОГО МЕДНО-ПОРФИРОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ТУВЕ

Самбу А.Д., Хомушку Н.Г.

В настоящее время среди проблем природопользования особое место занимает судьба растительного покрова вследствие его полифункциональной роли. Являясь своеобразным индикатором состояния природной среды, растения чутко реагируют как на естественные изменения, так и на характер и интенсивность хозяйственной деятельности. Это может быть отнесено к любому участку суши, в особенности к регионам, слабо затронутым разрушительной деятельностью человека. Как правило, это труднодоступные территории, среди которых особенно интересны горные экосистемы, к которым относятся хребты Озерный и Соругский, расположенные на северо-востоке Тоджинского кожууна, где проводился мониторинг. Исследования наименее измененных экосистем приобретает особую значимость, т.к. позволяет, с одной стороны, успеть зафиксировать еще существующие виды растений, а с другой – предупредить возможные негативные эффекты деятельности человека.

ВВЕДЕНИЕ

В решении одного из важнейших вопросов современности – охраны растительного мира, первостепенное значение приобретают флористические исследования. Происходящее в настоящее время широкомасштабное обеднение таксономического состава и структурное упрощение многих экосистем лишают их оптимальной степени функционирования и стабильности. Серьезное беспокойство вызывает судьба горных флор на юге Сибири, флор, где сосредоточено наибольшее число эндемичных таксонов разного ранга.

Объект исследования – Ак-Сугское медно-порфировое месторождение, расположенное на северо-востоке Тоджинского района Тувы. Среди особенностей ландшафтов следует отметить существенную ландшафтно-экологическую неоднородность территории, которая определяет большое типологическое разнообразие растительности и значительную контрастность растительного покрова.

Цель исследования – экологический мониторинг растительного покрова в пределах Ак-Сугского медно-порфирового месторождения на стадии производства разведочных работ.

В сезон 2009 г. проведено обследование района исследования: южный макросклон хребта Ергак-Таргак-Тайга в долинах рек Ак-Суг – Даштыг-ой, Биче-Кадыр-Ос, пологие склоны прилегающих хребтов, которые покрыты ерниковыми зарослями из *Betula rotundifolia* с участием *Salix glauca*, *S. hastata*, *S. vestita*.

Для проведения мониторинга на 9 опорных точках проведены геоботанические описания растительности проводили в соответствии с общепринятыми методиками (всего 180 геоботанических описаний), отбор проб на биологическую продуктивность (70 проб), наземного и подземного растительного вещества (160 проб), отбор проб растительности на содержание тяжелых металлов (45 проб).

Рельеф, сильно расчлененный с острыми пиками и гребнями. Долинами рек являются тропи, углубленные эрозией. Реки начинаются из каров, которые могут иметь ступенчатое строение [1], их продольные профили выработаны слабо, они порожисты. Много небольших каровых озер.

Осадков выпадает около 800 мм в год, причем на теплый отрезок времени приходится до 70% от их годового количества. Почвы горно-тундровые, горно-луговые, горно-таежные, сформировавшиеся на различных горных породах [2].

Растительный покров в районе Ак-Сугского месторождения характеризуется самобытностью, которая объясняется историческими и экологическими условиями Тоджинской котловины и ее горного обрамления. На сегодняшний день это один из немногих районов Сибири, в котором хозяйственная деятельность весьма ограничена. Из-за труднодоступности этой территории наблюдаются лишь незначительные виды деятельности традиционного природопользования, в основном это оленеводство, охотничий промысел и собирательство. Лесные массивы в прошлом больше страдали от пожаров, а растительность троговой долины р. Ак-Суг и склонов высокогорья, от механизмов используемых геологами, при проведении изыскательских работ.

Территория района исследования по ботанико-географическому районированию Тувы К.А. Соболевской [3] отнесена к Присаянскому горно-таежному району. При создании схемы природных округов и районов Тувинской АССР В.А. Носин [4] относит северо-восточную часть Тоджинского района к Восточно-Саянскому гольцово-таежному округу Восточно-Саянско-

Прихубсугульской котловинно-горной провинции таежно-лесной зоны. А.В. Куминова [5], проводя геоботаническое районирование правобережья Енисея в южной части Красноярского края, выделяет Шандынский высокогорно-таежный округ, относимый ею к провинции Западного Саяна. В состав округа попадает восточная часть хребта Ергак-Таргак-Тайга.

Взяв за основу лесорастительное районирование Д.И. Назимовой [6], И.М. Красноборов [7] относит территорию высокогорий хр. Ергак-Таргак-Тайга к Ергак-Таргак-Тайгинскому округу Северной подпровинции Алтайско-Саянской ботанико-географической провинции, при этом он подчеркивает, что территория округа несколько больше по площади, чем ее понимает Д.И. Назимова. Позднее, при геоботаническом районировании Тувы, северо-восток Тоджинского района был отнесен к Тоджинскому кедрово-лиственничному округу Восточно-Саянской горной таежной провинции [8]. Такое выделение ботанико-географических округов и провинций в значительной мере согласуется с лесорастительным районированием гор Южной Сибири [9].

В результате проведенных исследований установлено, что растительный покров в районе Ак-Сугского месторождения представлен, в основном, слабонарушенными фитоценозами и характерным для этого района флористическим составом. Район в целом характеризуется слабой степенью антропогенного воздействия

В результате проведенных исследований установлено, что растительный покров в районе Ак-Сугского месторождения представлен, в основном, слабонарушенными фитоценозами и характерным для этого района флористическим составом. В обследованном районе хорошо выражены два пояса растительности – горнолесной и высокогорно-тундровой.

В зависимости от экспозиции склонов, граница леса проходит на разной высоте, в пределах 1450–1800 м над ур.м. образует ее кедр (*Pinus sibirica*) и лиственница (*Larix sibirica*), иногда пихта (*Abies sibirica*). В полосе подгольцовых лесов и редколесий с высоты 1300 м над ур.м. значительные площади заняты субальпийскими лугами с *Saussurea latifolia*, *Rhaponticum carthamoides*, *Veratrum lobelianum*, *Rumex alpestris*, *Geranium albiflorum*. Долины рек Ак-Суг, Даштыг-Ой, Биче-Кадыр-Ос и пологие склоны прилегающих хребтов покрывают ерниковые заросли из *Betula rotundifolia* с участием *Salix glauca*, *S. hastata*, *S. vestita*.

Анализ данных показал очень высокую металлоаккумулирующую способность мхов по отношению к цинку и меди, особенно в точке AS1370004, где медь составляет 398 мг/кг, а цинк – 1352 мг/кг. Также максимальное количество железа отмечено в фитомассе мхов - 398,98 мг/кг в том же участке.

В том же участке AS1370004 обнаружено максимальное значение цинка в березе карликовой – 707 мг/кг и меди – 210 мг/кг. Степень естественной загрязненности тяжелыми металлами снижается по мере удаления от их основного источника – рудного поля.

В березе обнаружено максимальное содержание ртути 1,021 мг/кг в участке AS1250004. Содержание остальных элементов значительно ниже ПДК.

Известно, что мхи не только извлекают химические элементы из почвы, но и способны активно поглощать их из атмосферного воздуха, являясь мощными сорбентами. Связано это с тем, что моховидные не имеют настоящих корней и лишены специализированных покровных тканей, поэтому влагу с растворенными ионами металлов они впитывают всей поверхностью тела, которая у них при сравнительно небольших размерах очень велика (по объему). При этом мхи лишены возможности периодически обновлять фотосинтезирующие органы, накапливая тяжелые металлы в очень высоких концентрациях [10].

Таким образом, месторождение Ак-Суг располагается в наиболее удаленной и ненаселенной части Тувы – в краевой части Тоджинской котловины, которая считается природной "жемчужиной" Тувы и самой экологически чистой территорией региона.

Выполненные работы и проведенный анализ данных показывают, что район Ак-Сугского месторождения отнесен к Тоджинскому кедрово-лиственничному округу Восточно-Саянской горной таежной провинции, где хорошо выражены два пояса растительности – горнолесной и высокогорно-тундровой. Растительный покров представлен, в основном, слабонарушенными фитоценозами и характерным для этого района флористическим составом. При обследовании флоры района выявлено 414 видов сосудистых растений, относящихся к 196 родам и 65 семействам, 4 редких растений из Красной книги РСФСР и РТ. Среди растений самой древней группой являются мхи, и они характеризуются примитивным строением слоевищных и листостебельных форм, которые поглощают воду и биогенные элементы практически всей поверхностью. Район исследования заселен видами коренных растительных сообществ. Характерным для них является высокое обилие основными строителями растительного покрова –

древесные виды растений, в основном молодые одновозрастные III-IV класса бонитета кедр и лиственница.

Отличия в металлоаккумуляции у растений из разных жизненных форм связаны с их эволюционным возрастом, уровнем организации и степенью адаптации к условиям среды. Среди растений самой древней группой являются мхи, и они характеризуются примитивным строением слоевищных и листостебельных форм, которые поглощают воду и биогенные элементы практически всей поверхностью. Этим, по-видимому, и объясняются высокие концентрации тяжелых металлов в фитомассе моховидных.

Литература

1. *Воскресенский С.С.* Геоморфология Сибири. - М.: Изд-во МГУ, 1962. - 334 с.
2. *Горбачев В.Н.* Почвы Восточного Саяна. - М.: Наука, 1978. - 200 с.
3. *Соболевская К.А.* Растительность Тувы. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1950. - 139 с.
4. *Носин В.А.* Почвы Тувы. - М.: Издательство АН СССР, 1963. - 342 с.
5. *Куминова А.В., Седельников В.П., Маскаев Ю.М.* и др. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. - М.: Наука, 1985. - 254 с.
6. *Назимова Д.И.* Лесорастительное районирование Западного Саяна // Лесоведение. 1968. № 1. - С. 3-17.
7. *Красноборов И.М.* Высокогорная флора Западного Саяна. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1976. - 380 с.
8. *Маскаев Ю.М., Намзалов Б.Б., Седельников В.П.* Геоботаническое районирование / Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1985. - С. 210-247.
9. *Смагин В.Н., Ильинская С.А., Назимова Д.И.* и др. Типы лесов гор Южной Сибири. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1980. - 336 с.
10. *Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.* Микроэлементы в почвах и растениях. - М.: Мир, 1989. - 439 с.