**Оглавление**

Введение

Глава 1 . Общая характеристика Западно-Сибирской тайги

1.1 Климатические условия

* 1. Виды растительности и почв
	2. Животный мир

Глава 2 . Особенности геохимии ландшафтов

2.1 Биологический круговорот

2.2 Континентальная сибирская тайга

2.2.1 Таежный ландшафт без многолетней мерзлоты

* + 1. Таежно-мерзлотный ландшафт

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

Западно-Сибирская равнина — наиболее обжитая и освоенная (особенно на юге) часть Сибири. В ее пределах располагаются Тюменская, Курганская, Омская, Новосибирская, Томская и Северо-Казахстанская области, значительная часть Алтайского края, Кустанайской, Кокчетавской и Павлодарской областей, а также некоторые восточные районы Свердловской и Челябинской областей и западные районы Красноярского края.

Знакомство русских с Западной Сибирью впервые состоялось, вероятно, еще в XI в., когда новгородцы побывали в низовьях Оби. Походом Ермака (1581-1584) открывается блестящий период Великих русских географических открытий в Сибири и освоения ее территории.

Однако научное изучение природы страны началось лишь в XVIII в., когда сюда были направлены отряды сначала Великой Северной, а затем академических экспедиций. В XIX в. русскими учеными и инженерами изучаются условия судоходства на Оби, Енисее и в Карском море, геолого-географические особенности трассы проектировавшейся тогда Сибирской железной дороги, месторождения солей в степной полосе. Существенный вклад в познание западносибирской тайги и степей внесли исследования почвенно-ботанических экспедиций Переселенческого управления, предпринятые в 1908-1914 гг. с целью изучения условий земледельческого освоения участков, отводившихся для переселения крестьян из Европейской России.

Целью моей работы является представление характеристики тайги Западной Сибири, как природно-климатической зоны, с присущими ей климатическими условиями, разнообразием животного и растительного мира, а также рассмотрение геохимии ландшафтов данной зоны.

**Глава 1. Общая характеристика**

Лесная (таёжная, лесоболотная) зона Западной Сибири охватывает пространство между 660 и 560 с.ш. полосой примерно в 1000 км. В нее входят северная и средняя части Тюменской области, Томская область, северная часть Омской и Новосибирской областей, занимая около 62% территории Западной Сибири. Таёжную зону Западно-Сибирской равнины подразделяют на подзоны северной, средней, южной тайги и березово-осиновых лесов. Основным типом лесов зоны являются темнохвойные леса с преобладанием ели сибирской, пихты сибирской и сосны сибирской (кедра). Темнохвойные леса встречаются почти всегда лентами по долинам рек, где они находят условия необходимого для них дренажа. На водоразделах они приурочены только к холмистым, возвышенным местам, а плоские территории заняты преимущественно болотами. Важнейший элемент ландшафтов тайги - болота низинного, переходного и верхового типа. Лесистость Западной Сибири составляет всего 30.5% и является следствием слабой расчлененности и связанной с ней слабой дренированности всей территории региона, что способствует развитию не лесообразовательных, а болотообразовательных процессов на всей площади таежной зоны. Западно-Сибирская равнина характеризуется исключительной обводнённостью и заболоченностью, ее средняя и северная части относятся к одним из самых переувлажнённых пространств на земной поверхности. Самые крупные в мире болотные массивы (Васюганский) расположены в южной тайге. Наряду с темнохвойной тайгой на Западно-Сибирской равнине встречаются сосновые леса, приуроченные к песчаным наносам древних аллювиальных равнин и к песчаным террасам вдоль речных долин. Кроме того, в пределах лесной зоны сосна является характерным деревом сфагновых болот и образует своеобразные ассоциации сфагновых сосняков на заболоченных почвах.

* 1. **Климатические условия**

Западная Сибирь находится почти на одинаковом расстоянии как от Атлантического океана, так и от центра континентальности Евразии, поэтому ее климат носит умеренно континентальный характер. Зимой и в летнее время, когда циклоническая деятельность, а с ней и поступление атлантического воздуха ослабевают, в Западную Сибирь поступает арктический воздух. Глубокому проникновению арктических воздушных масс способствует равнинность местности и открытость ее к северу.

Для таёжной зоны характерна умеренно суровая, облачная и многоснежная зима (со средней температурой января -18 -29°), которая после короткой весны сменяется сравнительно теплым и влажным летом. Осадков здесь выпадает в среднем 400-550 мм в год (Тюмень - 393 мм, Сургут — 482 мм, Томск — 548 мм), а мощность снежного покрова в восточных районах, где зимой наблюдается оживленная циклоническая деятельность, в феврале — марте достигает 90-100 см.

Средние температуры июля на севере 13-14°, а вблизи южной границы зоны — около 18-19°. Продолжительность безморозного периода в северных районах — 75-80 дней, на юге возрастает до 115-120 дней. Повсеместно случаются поздние весенние (в конце мая — первых числах июня) и ранние осенние заморозки. Сумма температур вегетационного периода — от 800° вблизи северной границы зоны до 1800-1900° на крайнем юге.

В связи со значительным количеством осадков, относительно небольшим испарением, широким распространением болот и лесной растительности увлажнение в пределах зоны значительно. Поэтому урожаи сельскохозяйственных культур на юге зоны устойчивые, но обычно несколько более низкие, чем в степных и лесостепных провинциях.

* 1. **Виды растительности и почв**

Распределение почв и растительности зоны существенно зависит от особенностей рельефа, глубины залегания грунтовых вод и литологического состава поверхностных отложений. В целом зона отличается избыточным увлажнением, большой заболоченностью и широким развитием верховых грядово-мочажинных сфагновых болот. Леса, занимающие около 60% ее площади, приурочены к невысоким холмам и увалам междуречий, а также дренированным речным террасам и склонам.

Лесоболотная зона Западно-Сибирской равнины разделяется на четыре подзоны: северотаежную, среднетаежную, южнотаежную и сосново-мелколиственных, преимущественно сосново-березовых, лесов.

Северотаежная подзона занимает плоские равнины бассейнов Надыма, Пура, Таза, Турухана и нижней Оби. На междуречьях здесь повсеместно развита вечная мерзлота и преобладают безлесные торфяные плоско- и крупнобугристые болота. Вдоль берегов рек и на Приподнятых гривах с глеево-подзолистыми, а на крайнем северо-востоке глеево-мерзлотно-таежными почвами растут лишайниковые редкостойные лиственничные леса с примесью березы, а также сосняки и заболоченные лиственнично-елово-кедровые леса. Средняя лесистость подзоны — 22%. Деревья в лесных массивах северной тайги невысокие (8-10 м) и стоят на большом расстоянии одно от другого. Поэтому производительность лесов невелика — от 20 до 80 м3/га. Часто встречаются участки сильно заболоченных кедровых или сосновых лесов - рямов, где высота деревьев не превышает 5-6 м. На поймах рек здесь наиболее обычны кустарниковые заросли из ольхи и различных ив.

Среднетаежная зона особенно типична для Западной Сибири. Ее ширина достигает здесь 500-550 км, северная граница проходит несколько севернее 64-ой параллели, близко совпадая с северной границей распространения пихты, а южная местами доходит до 59° с. ш. Леса занимают примерно половину площади этой подзоны. Особенно характерны сосновые боры-беломошники на подзолистых почвах сухих увалов и приречных грив и боры-зеленомошники на влажных местообитаниях. Производительность их достигает 200-300 м3/га.

Значительные площади на сложенных суглинистыми породами материках и приречных гривах покрыты кедрово-еловой зеленомошной тайгой. В составе ее древостоя участвуют также пихта, сосна (*Pinus silvestris*) и береза. Наземный покров зеленомошной тайги образован густым ковром гипновых мхов, над которыми поднимаются лишь отдельные цветковые растения: грушанка (*Pyrola rotundifolia*), кислица (*Oxalis acetosella*), северная линнея (*Linnaea borealis*).

Леса среднетаежной подзоны нередко изменены в результате пожаров; на долю вторичных березняков местами приходится до 20-25% лесопокрытой площади.

На водораздельных пространствах и плохо дренируемых низменных равнинах располагаются грядово-мочажинные болота, занимающие немногим менее половины территории среднетаежной подзоны. Среди таежных болот преобладают сфагновые, а в речных долинах и на месте недавно заросших озер — осоковые, тростниковые или хвощовые травяные болота. На моховых болотах часто встречаются заросли карликовой березки, ивы и багульника. В конце лета и осенью здесь поспевают морошка (*Rubus* *chamaemorus*), голубика и клюква (*Oxycoccus microcarpus*). Широкое распространение болот обусловлено плоским рельефом, преобладанием водоупорных глинистых пород, максимальным для зоны количеством осадков (до 500 — 550 мм) и небольшим испарением. По этим же причинам заболочено и большинство лесных массивов, под которыми формируются подзолисто-болотные почвы.

В южнотаежной подзоне преобладают хвойно-березовые леса, и, хотя заболоченность здесь несколько уменьшается, все же крупные болотные массивы занимают около 40% ее площади. Лесные массивы южной тайги имеют сложную структуру. Занимаемая ими территория не покрывалась ледником и на протяжении длительного времени испытывала сильное влияние соседних степей. Кроме того, эта подзона более густо заселена, и ее ландшафты заметно изменены в результате хозяйственной деятельности человека. Поэтому здесь часто встречаются старые гари, обычно занятые то луговой растительностью, то вторичными березовыми лесами.

Для южнотаежной подзоны характерны относительно длительный вегетационный период, высокие летние температуры и умеренно суровая зима. Почвы формируются здесь на глинистых и суглинистых отложениях. Среди них преобладают подзолистые, дерново-подзолистые и подзолисто-болотные. Однако на плохо дренируемых междуречьях много болот, на севере главным образом сфагновых, а на юге - осоково-травянистых. Мощность торфяников достигает 3-5 м.

Среди лесных массивов южной тайги господствуют высокоствольные насаждения высокой производительности (150-200 и до 400-500 м3/га). Здесь встречаются леса разных типов. Для восточных районов особенно характерна, например, темнохвойная тайга (урман) из пихты, ели и кедра. Широко распространены также березовые леса, занимающие до 40% лесопокрытой площади. Среди них есть и первичные березняки (бельники) из березы Крылова (*Betula krylovii*), местами достигающей 25-30 м высоты, и вторичные березовые леса, сменившие тайгу после пожаров. На речных террасах встречаются сосновые боры таежного типа и небольшие острова низкорослых липовых лесов (из *Tilia sibirica*), распространяющиеся на восток до рек Парабель и Тара. Высота липы не превышает 10-12 м (чаще 3-4 м), поэтому она обычно образует лишь подлесок березовых лесов или темнохвойной тайги.

Большие площади в речных долинах занимают луга, главным образом пойменные; в долинах Оби и Иртыша они иногда тянутся полосой до 10 км ширины. Травостой этих лугов образован мезофильным лесным разнотравьем и луговыми злаками: вейником (*Calamagrostis langsdorffii*), луговой овсяницей (*Festuca pratensis*), тимофеевкой (*Phleum* *pratense*), лисохвостом (*Alopecurus pratensis*). В составе травостоя обычно много бобовых, что повышает кормовые качества лугов. На юге встречаются и некоторые лесостепные виды: красоднев (*Hemerocallis flava*), анемоны (*Anemone dichotoma*), астры (*Aster* *discoides*).

Самая южная подзона — сосново-мелколиственных лесов — уже не имеет таежного характера. В ее пределах преобладают дерново-подзолистые и серые лесные (нередко осолоделые) почвы, формирование которых связано с процессами интенсивного выщелачивания и оподзоливания. Палеоботанические данные указывают, что березовые и березово-сосновые леса существуют здесь на протяжении очень длительного времени. Об этом же свидетельствует и распространение своеобразных вторичноподзолистых почв, имеющих отчетливо выраженный второй гумусовый горизонт в средней части своего профиля.

Наиболее типичны для этой подзоны березовые высокоствольные леса. На юге они сменяются редкостойными парковыми березняками с разреженным древостоем и прекрасно развитым травянистым покровом из лесостепного разнотравья и злаков. Лучшие леса подзоны — березняки-кисличники и березняки кислично-хвощовые из березы Крылова. Они занимают около 55% лесопокрытой площади. Широко распространены также леса из пушистой и бородавчатой березы (*Betula pubescens* и *B.* *verrucosa*) с травянистым покровом из борца (*Aconitum volubile*), сныти (*Aegopodium* *podagraria*), вейников (*Calamagrostis langsdorffii*, *C. arundinacea*) и других луговых растений. Кроме березняков в подзоне много сосновых боров, есть небольшие массивы сибирской пихты, кедра и осиновые леса. Немало здесь и болот, на долю которых приходится 22% площади подзоны.

* 1. **Животный мир**

Фауна лесоболотной зоны Западной Сибири состоит из лесных видов, обитающих во всей Европейско-Сибирской подобласти Палеарктики. Наиболее типичны из них бурый медведь (*Ursus arctos*), рысь (*Lynx lynx*), росомаха (*Gulo gulo*), ласка (*Mustela nivalis*), куница (*Martes martes*), выдра (*Lutra lutra*), колонок (*Kolonocus sibiricus*), соболь (*Martes* *zibellina*); из копытных здесь обитают лось (*Alces alces*) и сибирская косуля (*Capreolus* *pygargus*). Характерны также различные грызуны, в том числе белка — наиболее важный промысловый зверек тайги; встречаются летяга (*Pteromys volans*), бурундук, ондатра.

Большинство таежных птиц относится к дендрофильным. Из них особенно типичны тетеревиные — глухарь (*Tetrao urogallus*) и рябчик (*Tetrastes bonasia*), а также рыжеголовая сойка (*Garrulus glandarius brandtii*), кукша (*Cractes infaustus*), кедровка (*Nucifraga caryocatactes*), черный дятел — желна (*Dryocopus martius*). Перелетных птиц сравнительно немного.

**Глава 2. Особенности геохимии ландшафтов**

Таежный тип ландшафта образует единую таежную зону от западных до восточных границ в России и Канаде.

* 1. **Биологический круговорот**

По Н.И. Базилевич, биомасса в тайге не намного уступает влажным тропикам и широколиственным лесам. В южной тайге Б превышает 3000 ц/га и только в северной понижается до 500—1000 ц/га. Более половины биомассы представлено древесиной, состоящей из клетчатки (около 50%), лигнина (20—30%), гемицеллюлозы (более 10%), в меньшей степени из смол, дубильных веществ, других органических соединений. Специфичны фитонциды, создающие аромат хвойного леса.

Число видов высших растений приблизительно вдвое меньше, чем в широколиственных лесах (около 1000 для крупных флористических районов). Зеленая часть обычно не менее 3% от биомассы (часто 5—7). По этому показателю тайга ближе к влажным тропикам (8%), чем к широколиственным лесам (1%).

Ежегодная продукция П в южной тайге почти такая же, как в широколиственных лесах (85 ц/га против 90 в дубравах), в северной тайге — вдвое меньше (40—60 ц/га). Однако по величине К — соотношению логарифмов П и Б северная и южная тайга близки (0,53—0,55) и отличаются от широколиственных лесов (0,58—0,60). Растительный опад в южной тайге меньше, чем в дубравах (55 ц/га против 65), еще меньше он в северной тайге — 35 ц/га. Ряды биологического поглощения для ельников европейской России почти такие же, как и для широколиственных лесов.

Как и в широколиственных лесах, подобный характер рядов определяет возможность биогенного накопления в почвах S, Р, Мn, К, Са, Mg, многих редких элементов.

Для тайги характерна низкая зольность прироста: в северной тайге ниже 1,5%, в средней и южной — 1,6—2,5% (в широколиственных лесах 2,6—3,5%). Таким образом, хвойные деревья беднее золой, чем лиственные. Особенно важны различия зольности хвои и листьев, так как хвоя играет ведущую роль в опаде деревьев (более 50%). Зольность хвои — 2—3,5%, листьев широколиственных пород — 5—8%. Еще важнее различия в качественном составе золы: в хвое большую роль играет SiO2 и меньшую Са. Клеточный сок хвои ели, сосны и лиственницы содержит свободные органические кислоты, его рН 4,5—6,5; рН таежных трав также нередко кислый (кислица и другие травы). Следовательно, уже в растениях создается характерная геохимическая особенность таежного ландшафта — кислая среда.

Зоомасса в тайге очень мала — n ц/га и в южной тайге составляет лишь 0,01% Б. Характерно изменение величины зоомассы по сезонам и в разные годы, в связи с сезонностью размножения, кочевками, зимним оцепенением. Зимой активная часть населения составляет 0,1 летнего обилия. В отдельные годы из-за неурожая семян резко сокращается число семяноедов (например, белок) и наоборот. Возможны и массовые миграции.

С опадом в тайге ежегодно возвращается значительно меньше водных мигрантов, чем в широколиственных лесах. Если в дубравах этот показатель близок к 200 кг/га, в бучинах — 270, то в ельниках южной тайги — 85, в северной тайге — 52 кг/га. По Базилевич, для тайги характерен азотный тип химизма бика (N>Ca), в то время как в широколиственных лесах — кальциевый (Ca>N). В холодной тайге разложение органических веществ протекает медленнее, чем в широколиственных лесах, микроорганизмы работают не столь энергично, время их деятельности в году короче, некоторые группы бактерий отсутствуют. Масса подстилки более чем в 10 раз превышает опад зеленой части. Этим тайга резко отличается от других типов лесных ландшафтов.

"Подстилочный индекс" в тайге равен 6—20. Он свидетельствует о заторможенности бика (во влажных тропиках 0,1—0,2 — бик весьма интенсивный).

В растительном опаде елового леса эквиваленты кислотных органических соединений в десятки раз превышают эквиваленты катионов золы и N, дающих основания. Низкое содержание сильных оснований (Са, Mg, Na, К) в золе при отсутствии их подвижных форм в горных породах обуславливает кислый характер почвенных растворов: часть органических кислот существует в свободной форме, обеспечивая кислую реакцию лесной подстилки и верхних горизонтов почвы (рН 3,5—4,5).

В.В. Пономарева выделила три направления в разложении растительных остатков: минерализация (образование СО2 и других полностью окисленных соединений), собственно гумификация и образование водорастворимых органических соединений. В тайге минерализация и гумификация ослаблены (в отличие от степей), энергично идет образование фульвокислот (отношение гуминовые кислоты/фульвокислоты = 0,6—0,8). Нейтрализация фульвокислот происходит, главным образом, за счет Fe и А1 почвенных минералов. Так, в почвах возникают фульваты Fe и А1, создается возможность кислого выщелачивания, которая реализуется на всех бескарбонатных породах, где формируются ландшафты кислого (Н) и кислого глеевого (H-Fe) классов. По Д.С. Орлову, запасы гумуса в дерново-подзолистых почвах южной тайги приблизительно вдвое меньше, чем в широколиственных лесах (70—100 и 100—270 т/га в полуметровом слое). Часть органических веществ входит в состав глинистых минералов.

Итак, главное геохимическое отличие бика тайги от бика широколиственных лесов состоит в специфическом консервативном соотношении Б и П, в меньшей скорости разложения органических веществ, меньшем количестве водных мигрантов, вовлекаемых в бик и поступающих с опадом, более кислом характере продуктов разложения, меньшей роли биокосной отрицательной обратной связи. По ряду особенностей бика таежные ландшафты ближе к влажным тропикам, чем к широколиственным лесам (табл. 7.2).

Хвойные леса появились на Земле в середине пермского периода около 250 миллионов лет назад. По Н.М. Страхову, это была хвойно-гингковая тайга. Ее бик благоприятствовал кислой миграции и сильному выщелачиванию почв. В современной кайнофитной тайге сохранились многие черты этой мезофитной влажной тропической тайги. Интенсивность кислого выщелачивания в обоих случаях близка, различие заключается в емкости процесса. Если во влажном и теплом климате мезофита кислое выщелачивание распространялось на всю почву и кору выветривания, то в холодном климате современной тайги эти процессы охватывают лишь верхние десятки сантиметров почвенного профиля — горизонты А1 и А2 (обычно менее 0,5 м, а в северной тайге местами даже менее 0,1 м).

* 1. **Континентальная сибирская тайга**

На Ландшафтной карте СССР М 1 : 2 500 000 подобные ландшафты показаны в Западной Сибири и частично в Восточной Сибири (Енисейский кряж, Приангарье, Саяны). Таким образом, на карте объединены немерзлотные и мерзлотные районы. Однако геохимическое значение многолетней мерзлоты столь значительно, что сибирские таежные ландшафты мы разделим на два самостоятельных отдела: таежно-мерзлотный и таежный без многолетней мерзлоты

* + 1. **Таежный без многолетней мерзлоты ландшафт**

Данные ландшафты детально изучены Е.Г. Нечаевой на Обь-Иртышском междуречье. По ее данным, биомасса древесного яруса здесь достигает 3000 ц/га. Масса трав, естественно, много ниже, но роль их в бике тем не менее значительна, особенно в круговороте Si, Al, Ti, Mg, Ba, Sr, Pb, Cu. Говоря о вещественно-энергетической стороне бика, Е.Г. Нечаева вводит понятие о его функциональном ядре, которым является углеродно-кальциевый комплекс. Детально охарактеризована водная миграция, которую автор трактует как функцию бика. Так, одна малая таежная река за год выносит (в тоннах): органического вещества — 774, СаО — 546, Na2O — 218, MgO — ПО, SiO2 — 108, SO3 — 51, К20 — 31, А12О3 — 11, Fe2O3 — 5, Р2О5 — 1,75 и МпО — 0,55 (средний расход воды за год — 0,2 м3/с, сухой остаток — 0,3 г/л).

Е.Г. Нечаева охарактеризовала ландшафты кислого и кисло-глеевого классов, сформировавшиеся на четвертичных отложениях. Это несколько видов, относящихся к I роду (плоские равнины). К этому же роду относятся и весьма своеобразные ландшафты южной тайги Зауралья в области древнего пенеплена, перекрытого маломощными четвертичными отложениями. Неглубоко залегающие здесь изверженные и метаморфические породы и их коры выветривания находятся в пределах ландшафта и во многом определяют его геохимические особенности. Выделяются виды на древней коре выветривания, на гранитоидах, на пегматитовых полях и др. Эту группу видов мы предложили именовать мурзинскими ландшафтами (по селу Мурзинка — центру древнего горного промысла, где в примитивных копях начиная с XVII в. шла добыча драгоценных камней из пегматитовых жил. В Мурзинке изучал пегматиты А.Е. Ферсман).

Южнотаежные равнины Западной Сибири не подвергались оледенению и пережили сложную историю. В прошлом здесь был более сухой климат, ландшафт, вероятно, относился к переходному (Н-Са) классу. В настоящее время карбонаты в четвертичных глинах и суглинках залегают на глубине 2—3 м, в ландшафте много геохимических реликтов (второй гумусовый горизонт в почвах и др.).

Особенно разнообразны виды в ландшафтах II и III рода — сформировавшихся в условиях расчлененного рельефа возвышенностей и гор. Отметим во II роде ландшафты Салаира и Кузнецкого Алатау на древней коре выветривания, в III — ландшафты Алтая на метаморфических и изверженных породах.

* + 1. **Таежно-мерзлотный ландшафт**

Больше всего развита многолетняя мерзлота в северной и средней тайге Сибири. В Восточной Сибири она встречается и в южно-таежных ландшафтах. Еще шире ореол мерзлоты был в ледниковые эпохи, когда она распространялась не только на современные южно-таежные районы, но на лесостепи и степи (например, в Центральном Казахстане). Поэтому во многих немерзлотных ландшафтах встречаются реликты эпохи многолетней мерзлоты.

Биомасса, ежегодная продукция, самоорганизация и устойчивость мерзлотной тайги ниже, чем в немерзлотной, однако соотношения между Б и П близки. К равен 0,53—0,54.

Миграция элементов в многолетне мерзлом слое резко ослаблена, близкое его залегание от поверхности уменьшает мощность ландшафта, резко сокращает подземный сток, благоприятствует оглеению. Кроме льда мерзлые породы содержат и жидкую воду, не замерзающую при отрицательной температуре. Такая вода мигрирует в сторону более низких температур: зимой и осенью — к земной поверхности, весной и летом — в обратном направлении. В результате вымораживания происходит выпадение солей, накопление их в деятельном слое. Чаще всего это подвижные соединения Fe и Мп. При таянии льда соли Са и Mg (хлориды, сульфаты, карбонаты) переходят в раствор, а Са осаждается согласно известной реакции:

Са2+ + 2НСО3- X СаСО3 + СО2 + Н2О

Этим некоторые авторы объясняют низкое содержание Са и СО2 в маломинерализованных водах мерзлотных районов, увеличение в них роли Na и Mg (иногда Mg > Са), формирование гидрокарбонатно-натриевых вод.

Многолетнемерзлые толщи — это не зона геохимического покоя, т.к. здесь протекают ионный обмен, окислительно-восстановительные реакции, возможна и ослабленная миграция. Гипергенез при низких температурах И.А. Тютюнов назвал криогенезом, для которого характерны повышенная растворимость газов в водах (в том числе СО2 и О2), понижение рН вод, усиление выщелачивания карбонатов. Миграция в мерзлых толщах происходит в результате передвижения пленочной влаги и растворенных в ней веществ, меньшее значение имеет диффузия. В мерзлых грунтах коллоиды коагулируются, что приводит к накоплению в почвах и коре выветривания пылеватой фракции — продукта агрегации. В результате сезонных криогенных процессов выпучивается и сортируется по крупности каменный материал, поэтому в почвах с поверхности залегает щебнистый горизонт, а под ним — суглинистый с щебнем. При крайнем выражении этого явления образуются скопления крупнообломочного (глыбистого) материала — курумы, геохимия которых детально изучена И.А. Морозовой, Т.Т. Тайсаевым и другими исследователями. К этой же категории явлений относится образование пятен медальонов, морозобойное растрескивание почв. Даже на выположенных склонах (5—10°) развита солифлюкция, причем смещение достигает многих сотен метров. В результате на рудных месторождениях формируются оторванные ореолы рассеяния.

Маломощный деятельный слой полностью охвачен почвенными процессами; в мерзлотных ландшафтах кора выветривания часто совпадает с почвой. Низкая температура деятельного слоя ослабляет работу микроорганизмов, избыточное увлажнение понижает интенсивность бика, почвообразовательный процесс приобретает новые черты, формируются особые типы мерзлотных почв — таежных ожелезненных, палевых таежных, мерзлотных болотных и т.д.

Грунтовые воды в районах сплошной мерзлоты превратились в лед, в связи с чем большую роль приобрел поверхностный и внутрипочвенный сток. В руслах рек благодаря утепляющему влиянию вод мерзлота часто залегает глубоко, и здесь возможно поступление в долину подмерзлотных вод. В местах их разгрузки образуются наледи, с которыми связан термодинамический барьер Н6—Н7. За счет понижения давления и выделения СО2 в наледь поступают карбонаты Са, Mg, Fe и Мп. Летом после таяния льда на поверхности почвы остаются соли. П.Ф. Швецов назвал такие пространства наледными геохимическими полями, И.А. Морозова — наледными полянами. В районе Удоканского месторождения медистых песчаников (Забайкалье) на этих полянах И.А. Морозова установила комплексный окислительно-сорбционный геохимический барьер (Си, Ag, Bi).

Стекающие по мерзлой почве атмосферные воды растворяют большое количество органических веществ. Поэтому поверхностные склоновые воды отличаются большой цветностью, малой минерализацией (10—20 мг/л), низким рН (4,0—4,6) и резко выраженным преобладанием в анионном составе SO42" (HCO3- почти нет). По В.Н.

Щетникову, после сильных дождей почвы промываются столь энергично, что водные вытяжки так же мало минерализованы, как атмосферные осадки. В половодье и при сильных паводках речные воды также по общей минерализации не отличаются от атмосферных осадков. В холодной воде органические соединения окисляются медленно, воды особенно далеки от равновесия. Даже в горных районах реки имеют коричневую богатую РОВ воду. По И.Б. Никитиной, ультрапресные воды мерзлотных ландшафтов Алданского нагорья на силикатных породах содержат от 20 до 80 мг/л минеральных веществ, среди которых преобладает Si, Ca, Mg и НСО3". РОВ (в основном фульвокислоты) составляют от 10 до 75% растворенных веществ, причем фульвокислот в 5 —10 раз больше, чем гуминовых кислот. Fe, Al, Ti, Mn, V, Си, Ni, Zn и другие металлы мигрируют в коллоидной форме или в комплексах с органическими кислотами, в то время как Si, Na, К, SO42" и С1- преимущественно в форме истинных растворов. Основным геохимическим фактором, определяющим подвижность и формы миграции элементов, а также рН и содержание СО2, является растворенное органическое вещество. Между его содержанием и количеством в водах Fe, Al, Cu, Zn существует прямая корреляция. Поэтому в подобных условиях такие параметры элементов, как ионный радиус, валентность, отходят на второй план: различные элементы, входя в состав РОВ, мигрируют с близкой интенсивностью. Однако это лишь общая закономерность, которая может нарушаться. Так, по Л.Г. Филимоновой, в нижней части элювиальных почв таежно-мерзлотных ландшафтов Алданского нагорья развит окислительный барьер А2, на котором осаждаются органоминеральные соединения. В связи с этим проникающие глубже надмерзлотные воды бедны РОВ.

Подчиненные ландшафты в кислой мерзлотной тайге представлены заболоченными лесами и болотами. Почвенно-грунтовые и поверхностные воды — ультрапресные. В формировании их ионного состава важная роль принадлежит атмосферным осадкам (особенно для С1 и Na). Однако основное значение имеют процессы разложения растительных остатков. С целью разработки рациональной методики геохимических поисков детально изучены донные осадки (В.В. Поликарпочкин, М.А. Константинова, Э.Г. Абисалов, Г.А. Белоголовов и др.).

В отделе таежно-мерзлотных ландшафтов выделяются 3 семейства: северная, средняя и южная тайга, в своем распространении подчиняющихся широтной зональности и высотной поясности. Геохимическая систематика этих ландшафтов, кроме отмеченных ранее факторов, должна учитывать и особенности распространения мерзлоты — мощность деятельного слоя, сплошной или островной характер мерзлоты, мощность многолетнемерзлых пород, существование межмерзлотных и подмерзлотных вод. Даже в районах распространения сплошной мерзлоты на участках зон разломов, озерных впадин, русел крупных рек, сульфидных месторождений встречаются талики.

В связи с разработкой рациональной методики геохимических поисков в районах распространения многолетней мерзлоты изучена геохимия ландшафтов сернокислого класса. Так как многолетнемерзлые толщи содержат незамерзающую воду, то в них возможно окисление сульфидов с образованием серной кислоты и легкорастворимых сульфатов Fe, Cu, Zn и других металлов. По В.М. Питулько, большинство сульфидных месторождений в мерзлотных районах имеет зону окисления сульфатного типа, в мерзлых толщах образуются криогенные солевые ореолы рассеяния. Процессы окисления сульфидов сопровождаются столь значительным выделением тепла, что иногда в пределах рудных полей возникают талики. Некоторые зоны окисления сульфидных руд являются геохимическими реликтами, т.к. они сформировались в условиях более теплого дочетвертичного климата, когда в Сибири не было мерзлоты.

В мерзлотных ландшафтах колчеданно-полиметаллических и железорудных месторождений Бурятии Т.Т. Тайсаев установил многочисленные геохимические барьеры, явления покраснения и ожелезнения почв, сползание ореолов за счет солифлюкции на тысячи метров. Особенно большое значение для поисков в Бурятии имеет кислородный барьер, на котором в местах разгрузки глеевых вод отлагаются железистые осадки. Эти органо-минеральные образования содержат в среднем 12% органического углерода в сухом веществе. В осадках повышено содержание As, Mo, Pb, Sn, Zn, увеличивающееся вблизи рудных зон. Это позволило Тайсаеву разработать новый вариант литохимических поисков — опробование железистых осадков.

**Заключение**

В результате исследований Западной Сибири существенным образом изменились представления о рельефе страны, были составлены детальные почвенные карты многих районов Западной Сибири, разработаны мероприятия по рациональному использованию засоленных почв и знаменитых западносибирских черноземов. Большое практическое значение имели лесотипологические исследования сибирских геоботаников, изучение торфяных болот и тундровых пастбищ. Но особенно существенные результаты принесли работы геологов. Глубокое бурение и специальные геофизические исследования показали, что в недрах многих районов Западной Сибири заключены богатейшие месторождения природного газа, большие запасы железных руд, бурых углей и многих других полезных ископаемых, которые уже служат прочной базой для развития промышленности Западной Сибири и развития России в целом.

**Список использованных источников**

1. Докучаев В.В. К учению о зонах природы. – М.: 1951. – 137 с.

2. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: Учебное пособие / 3-е изд. – М.: 2008. – 480 с.

3. Дьяконов К.Н. Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Материалы 11-ой Международной ландшафтной конференции / К.Н. Дьяконов, Н.С. Касимов и др. – М.: Географический факультет МГУ, 2006. – 788 с.

2. Иванов Н.Н., Ландшафтно-климатические зоны земного шара. – М.: Л., 1948.

5. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта / учебник. – М.: МГУ, 1999. – 675 с.