

## **История развития района и геологическое строение Болотнинского района**

Современный рельеф, многие особенности природы территории района обусловлен геологическим строением и геологической историей.

Чтобы понять, чем обусловлен современный рельеф территории, необходимо воспроизвести основные события геологической истории, охватывающей длительный период развития земной коры региона. Эта история сложна. Воспроизведение даже главных ее событий носит предположительный характер. Многие данные, по которым восстанавливается история, не имеют однозначного толкования, поэтому мнение исследователей иногда могут значительно расходиться. Степень подробности событий уменьшается с глубиной веков. Восстановление событий недавнего (в геологическом понимании) времени нередко проблематично, требует дальнейших исследований. И тем не менее многие события с достаточной степенью достоверности восстановлены и могут служить базой для объяснения ряда причин становления современной природы всего региона и в частности природы Болотнинского района.

Длительное время на месте современной Западно-Сибирской равнины существовал древний океан, на дне которого накапливались мощные толщи морских осадочных пород.

### **Геохронологическая шкала фанерозоя**

Эра (группа)	Период (система)	Начало, млн. лет назад	Продолжительность, млн. лет
Кайнозойская	Четвертичный	0,6	0,6
	Неогеновый	25	24,4
	Палеогеновый	67	42
Мезозойская	Меловой	137	70
	Юрский	195	58
	Триасовый	230	35
Палеозойская	Пермский	285	55
	Каменноугольный	350	65
	Девонский	410	40
	Силурийский	440	30
	Ордовикский	500	60
	Кембрийский	570	70

В конце палеозоя - в начале мезозоя в пермском периоде и начале триаса на территории Западно-Сибирской равнины и Приобского плато завершился крупный этап горообразования так называемая герцинская складчатость. Горные породы, накапливающиеся сотни миллионов лет на морском дне, и имевшие горизонтальное залегание, оказались смятыми в складки, а в их тесноте глубин земли происходило внедрение магматических пород.

В процессе горообразования осадочные морские горные породы уплотнились, стали твердыми и в основном потеряли свойство пластичности.

Территория в герцинскую складчатость оказалась значительно поднята. На месте современной возвышенности Сокур в пермское время существовали высокие горы, о чем свидетельствует обломочный материал пермских отложений, сносившихся с гор в северную часть Кузнецкой котловины. В северном и южном направлении эти горы постепенно снижались.

Смятые в складки горные породы, пронизанные в ряде мест телами магматических пород, составляют фундамент так называемой Томь-Колыванской складчатой зоны, на

которой располагается территория Болотнинского района. В настоящее время фундамент перекрыт более молодыми отложениями и находится на глубине 50-200 м от дневной поверхности, а в долине р.Ача вскрывается рекой и выходит на поверхность.

Верхнюю часть фундамента составляют породы верхнего девона и нижнего карбона (каменноугольный период) и представлены глинистыми сланцами, песчаниками, алевролитами. Магматические породы выходят на поверхность в районе Новобибеево, где производится их добыча и переработка.

В условиях спокойного тектонического режима в течение триаса, юры, мела, нижнего и среднего палеогена происходит разрушение и вынос (денудация) горных пород. Уже в триасе на высоких гор формируется низкогорный рельеф, а в юре на месте современной возвышенности Сокур существовала холмистая равнина с высотой не более 200-300 м. В условиях влажного и теплого климата в мелу и палеогене интенсивно протекают процессы выветривания горных пород, и в понижениях рельефа накапливается кора выветривания из глинистых пород мощностью от 10 до 20-30 м.

### Подразделение четвертичного периода (системы)

Общее подразделение	Абсолютные даты, тыс. лет до настоящего времени	Унифицированная схема (Западная Сибирь)
Голоцен (современные отложения)	10	Голоценовый (современный) горизонт
Верхний плейстоцен (верхнечетвертичные отложения)	75	Сартанский (ледниковый) горизонт Каргинский (межледниковый) горизонт Зырянский (ледниковый) горизонт Казанцевский (межледниковый) горизонт
Средний плейстоцен (среднечетвертичные отложения)	250	Тазовский (ледниковый) горизонт Мессовско-Ширтинский (межледниковый) горизонт Самаровский (ледниковый) горизонт Тобольский (межледниковый) горизонт
Нижний плейстоцен (нижнечетвертичные отложения)	600	Демьянский (ледниковый) горизонт Доледниковый горизонт

В конце палеогена и в неогене на территории возвышенности Сокур начинается интенсивное накопление осадочных пород мощностью 30-100 м в виде песков, алевролитов и глин, галечников, разнозернистых песков с гравием и галькой, алевритом и глин. (10-20 м).

В начале четвертичного периода в раннем плейстоцене территория Томь-Колыванской зоны была на 100 метров ниже, чем сейчас (Архипов, 1970) и сливалась на западе с Барабинской равниной. Территория нынешнего Приобья и Барабы изобиловала многочисленными озерами, болотами, сетью неглубоких долин.

Это было время широкого накопления озерных и озерно-аллювиальных отложений в виде серых, буровато-серых, зеленовато-серых, коричневато-бурых карбонатных глин, тяжелых суглинков и в виде прослоев песка и супесей.

В конце указанного периода территория начала медленно подниматься, озерная аккумуляция уступает место накоплению лессов и лессовидных суглинков.

Предполагается, что в это время Оби на отрезке от Камня-на-Оби до устья Томи не существовало. Устье Оби располагалось где-то в районе западнее г. Камня-на-Оби. Здесь Палео-Обь распадалась на многочисленные рукава и протоки, образуя, по-видимому, обширную дельту. Реки Иня и Бердь, видимо, протекали по северо-восточной Барабе на юго-запад, пересекая возвышенность Сокур (Архипов, 1970).

В конце раннего - начале среднего плейстоцена (тобольское время) произошли значительные изменения в рельефе. Территория Приобья испытывала перемещение отдельных блоков по линиям тектонических разломов и в целом испытывала поднятие от 35 до 100 м. Происходила перестройка гидрографической сети.

В это время обособлялась Томь-Колыванская возвышенность, в том числе возвышенность Сокур с высотами 150-200 м, и формируется Пра-Томь. Впервые появляется сток из Кузнецкой котловины на север. Анализируя материалы речных отложений этого времени, С.А. Архипов (1970) пришел к следующему выводу: «...создается впечатление, что в тобольское время еще не существовало речной артерии, аналогичной современной Оби».

Средний плейстоцен - время максимального Самаровского оледенения. Граница материкового ледника опускалась южнее широтного отрезка Оби. Территория Приобья характеризуется холодным сухим климатом. В это время протекали процессы аккумуляции (накопления) лессовидных пород. Мощность их слоев составляет 10-30 м и более.

Мощное накопление осадочных пород в Бийско-Барнаульской впадине, вызвало повышение ее поверхности. Таяние ледников на Алтае привело к увеличению водности Пра-Оби. Произошло переливание ее вод через Каменский уступ и начала формироваться современная долина Оби.

В начале верхнечетвертичного времени после распада на севере Западно-Сибирской равнины

ледникового покрова тазовского оледенения, северная часть равнины подвергалась морской трансгрессии. За ней последовало очередное зырянское оледенение.

В это же время территория Приобья испытывала медленное поднятие. В это же время была сформирована третья терраса, которая занимает в Болотниковском районе значительную часть обской долины.

Споро-пыльцевой анализ аллювиальных отложений третьей террасы позволяет делать вывод, что растительность этого времени была представлена сосново-березовыми лесами с полярной березкой.

Во второй половине позднечетвертичного времени приблизительно 25-16 тыс. лет назад на севере Западной Сибири отмечалось распространение покровного верхнезырянского (сартанского) ледника. Климат на юге Западной Сибири был более суровым и континентальным по сравнению с современным. По реконструкциям И.И. Борзенковой около 18 тыс. лет назад температуры воздуха в южных районах Западной Сибири были на 4-5 градусов ниже по сравнению с современными.

В это время на юге Западной Сибири происходит накопление лессовых отложений. Указанные отложения залегают на всех элементах рельефа, кроме первых террас и пойм. Самые молодые лессовидные отложения развиты на вторых надпойменных террасах. Время формирования поверхностных отложений вторых террас оценивается в 30-20 тыс. лет назад. Считают, что формирование лессовидных отложений на юге Западной Сибири завершилось 14 тыс. лет назад, захватив; период деградации поздневюрмских

(сартанских) ледников. Большинство исследователей склонны считать, что формирование этих отложений происходило в условиях сухого климата под действием ветра.

И.А. Волков (1969) утверждает, что образование лессовидных отложений юга Западной Сибири в это время происходило при следующих особенностях природной обстановки: 1) отсутствие древесной растительности и почвообразовательных процессов подзолистого типа; 2) господство травянистой растительности, интенсивной деятельности землероев и червей; 3) низком положении уровня грунтовых вод (верховодки), слабом обводнении поверхности и грунта; 4) высоких величинах поверхностного и внутрипочвенного испарения, преобладании движения влаги в грунте снизу вверх, характерном для аридных и semiаридных зон; 5) значительном превышении испарения над осадками; 6) почти полном отсутствии речного стока.

О засушливых природных условиях косвенно свидетельствует богатство карбонатами в самой толще лессовидных отложений. Большинство мелких котловин лишены озерных осадков, что свидетельствует об отсутствии в них воды в обозначенном интервале. Озеро Чаны почти полностью совершило пересыхало.

Около 16,5 тыс. лет назад начался интенсивный распад поздневюрмских ледников. В течение всего этапа отмечается единая тенденция потепления климата. На фоне общего потепления отмечались резкие короткие (от 200 до 300 лет) и очень сильные понижения температуры. Насчитывают шесть похолоданий. Снижение годовой температуры воздуха, например, 12,2 тыс. лет назад оценивается в 7 градусов.

Продолжается становление современного рельефа. Крупные формы рельефа к тому времени определились в общих чертах, и продолжалась моделировка их поверхности внешними процессами.

Повышение уровня Мирового океана при таянии ледников могло вызвать нарушение геодиномического равновесия земной коры. Могли произойти компенсационные поднятия блоков земной коры, что приводило к понижению базиса эрозии, врезу речных русел в земную поверхность и оживлению эрозионной деятельности. Пойменные участки речных долин Оби и ее притоков (Иня, Бердь) прекращают развиваться по пойменному типу и превращаются в надпойменные террасы (ныне вторая надпойменная). Завершение формирования этой террасы произошло приблизительно 13 тыс. лет назад.

13 тыс. лет назад современная первая надпойменная терраса начала развиваться по пойменному типу. В прилегающих к речным долинам участках мог формироваться овражно-балочный рельеф.

В условиях холодного континентального климата формировались своеобразные ландшафты «тундростепи», т.е. уникальный растительный комплекс, образованный сочетанием степных, лесных и тундровых сообществ. В отложениях конца последнего оледенения обнаружены пыльца и споры не только лесных и тундровых растений, но и видов, которые в настоящее время встречаются в степной и даже полупустынной зонах. Тундровые и степные растения не образовывали смешанных ассоциаций и развивались порознь в соответствующих экологических условиях. На склонах водоразделов южной экспозиции развивались преимущественно степные ассоциации, в пониженных увлажненных местах с более холодным почвенным климатом - тундровые фитоценозы.

В позднеледниковые комплексы тундростепей в связи с потеплением разрушается. В пределах современной лесной зоны на степную и тундровую растительность наступал лес. В условиях потепления на юге Западной Сибири происходит частичное иссушение климата, ландшафты тундростепей замещаются степными сообществами.

Дальнейшая тенденция к потеплению климата во второй половине периода приводила к понижению увлажненности. В составе растительности возросла роль травянистых сообществ, сократилась площадь леса, который занимал приводное местоположение. Отмечено наличие пыльцы лиственницы.

Природные условия восстанавливаются и по палеозоологическим материалам. Их ограниченность на юге Западной Сибири не позволяет делать широких обобщений. Но в совокупности с другими источниками информации они повышают достоверность реконструкций.

На палеолитической стоянке «Волчья Грива» (14 тыс. лет назад) (Каргатский район Новосибирской области) отмечается большая насыщенность отложений костными остатками. Обнаружены кости бизона, мамонтов, лошадей. Это обычные находки для позднепалеолитических стоянок степи и лесостепи, потому что названные животные служили доступными объектами охоты. Так, на стоянке «Черноозерье 2» (14.5 тыс. лет назад) Саргатского района Омской области в северной лесостепи, изменения природы которой были идентичны описываемой территории, обнаружены костные остатки 9 видов млекопитающих: росомаха, заяц-беляк, пищуха степная, бобр, узкочерепная полевка, степная пеструшка, лошадь, сайгаки, первобытный бизон, а так же много костей птиц и рыбьей чешуи. Росомаха и бобры могли проникать из лесной зоны, остальные животные - типичные жители степи.

Таким образом, в связи с общим потеплением климата юга Западной Сибири ландшафты тундростепи сменяются степными сообществами с лесными фитоценозами на дренированных участках в долинах рек. Неоднократное потепление и похолодание вызывали периодические частичные замещения тундровых и степных сообществ, колебание площади лесных формаций.

Последний этап развития природы охватывает период приблизительно 10 тыс. лет и получил название «голоцен». В голоцене сформировался современный облик рельефа, почвенно-растительный покров и животный мир.

Период 10-5,3 тыс. лет назад характеризуется общим потеплением климата. Наибольшее повышение температуры воздуха отмечалось в период 8,5-5,3 тыс. лет назад. Этот период получил название голоценового климатического оптимума. На широтах 50-60° с.ш. повышение температуры в конце периода составляло до 3°.

Потепление климата южных районов Западной Сибири сопровождалось уменьшением количества осадков (на 50-100 мм) и усилением засушливости.

Около 7,5 тыс. лет назад произошло понижение базиса эрозии местной гидросети, что обусловило оживление эрозионной деятельности. В это время осуществлялся врез рек, поймы превращались в первые надпойменные террасы. Так возникли первые террасы на Оби и ее притоках.

На территории правобережной части области понижение базиса эрозии вызвало очередное оживление плоскостного смыва, линейной эрозии, промыва почвогрунтов от карбонатов, что привело к усложнению овражно-балочной сети, к ее смещению к водоразделам. Улучшение дренированности

территории создавало более благоприятные исходные условия для расширения лесопокрытых: площадей. Вопрос взаимоотношения между лесом и степью до конца не изучен и поэтому привлекает внимание многих исследователей. Определение соотношения леса и степи во времени для Приобья также остается неоднозначным.

В течение позднеледниковья и первой половины голоцена на юге Западной Сибири при засушливом климате преобладали степные ландшафты. Условия для облесения территории были неблагоприятными. Одним из таких факторов являлось возможно

широкое распространение лессовидных пород. Еще Г.И. Танфильев в конце XIX века утверждал, что на непромытых лессовидных породах поселение леса невозможно: «... было время, когда верхние горизонты породы еще не отличались от нижних, когда неизмененный лесс выходил прямо на дневную поверхность. А раз это так, были даны главнейшие условия для существования степи, а не леса, ибо на неизмененном лессе никогда и нигде лесов не наблюдается, что объясняется главным образом соленостью такого лесса. Только позднее, по мере выщелачивания почвы, могли появляться и леса...». «Понятно, чем рыхлее почва, чем больше количество выпадающих осадков, чем сильнее поверхность изрезана оврагами, ускоряющими освобождение почвы от избытка солей, чем глубже могут быть вынесены тем благоприятнее условия для появления леса.)»

По мнению Танфильева и ряда других исследователей конца XIX начала XX в.в. «граница между лесами и степями не климатическая». По А.И. Воейкову «где существует роскошная степная растительность, там влаги достаточно и для леса».

Эти идеи не в столь категоричной форме и сегодня находят поддержку среди специалистов. В.В. Пономарева и Т.А. Плотникова (1980) полагают, что главной причиной появления лесной растительности выступает не влажность климата, а выработанная лесными фитоценозами приспособленность к условиям интенсивно выраженных промывных процессов в почвогрунтах. Поэтому понятно утверждение И.М. Гаджиева (1982), что с распадом тундростепей на породах легкого механического состава в первую очередь осуществляется процесс заселения сосновых насаждений, обрзозвавших ленточные боры, Наличие пыльцы сосны в палинологических спектрах вероятнее всего надо интерпретировать как не повсеместное распространение сосновых лесов, а прежде всего как локальное, приуроченное к промытым песчаным грунтам. Палинологические данные позволяют утверждать, что сосновые леса существуют в течение всего голоцена, а их приуроченность к речным долинам с песчаными грунтами выступает как закономерное явление в их распределении по равнине. По степным западинам, балкам и расположенным склонам оврагов, где процессы отмыва осуществлялись более активно, поселялись острова березового леса.

На водораздельных пространствах Приобья, сохранились условия для функционирования степных сообществ. Они были представлены травянисто-кустарничковой растительностью с широким распространением полыней, маревых, злаков. В эпоху уменьшения увлажненности увеличивалась роль полыней, появлялась эфедра. В отдельные периоды по долинам рек отмечено присутствие ели и пихты.

Существование лесостепных и степных ландшафтов подтверждается палеопочвенными условиями. Так, еще Д.Д. Драницин в начале 20-го века обнаружил, что для южной тайги характерны дерново-подзолистые почвы с остаточными реликтовыми гумусовыми горизонтами. Ряд исследователей связывает их формирование с прежним лесостепным почвообразованием. Абсолютный возраст остаточных гумусовых горизонтов для северной полосы южнотаежной подзоны составляет 7 тыс. лет, в то время как в южной части этой подзоны возраст гуминовых препаратов определен лишь в 4-5 тыс. лет. Логично предположить, что в то время в более южных районах существовали не лесостепные, а степные ландшафты.

Последний этап голоцена 5,3-0 тыс. лет характеризуется общей тенденцией понижения температуры. За 5,3 тыс. лет было не менее 6-7 похолоданий и не менее 6-7 потеплений. Периоды похолоданий совпадают со временем 5,2; 4,7; 3,2; 2,2; 1,4; 0,8; 0,3 тыс. лет

назад. В периоды похолоданий температуры достигали в начале периода уровня современных, а позднее опускались ниже современных на 1-2°.

В условиях континентального климата южной Сибири понижение температур вызвало повышение увлажненности территории. Климат в течение последнего этапа характеризовался в целом как более прохладный и влажный по сравнению с современным.

Подобная климатическая обстановка отразилась на состоянии компонентов природной среды. В условиях возвышенного рельефа на территории Новосибирского Приобья оживились процессы отмыва от легкорастворимых солей лессовидных грунтов и сформировавшихся на них почв.

В возвышенных районах произошло усиление эрозионной деятельности и дальнейший рост овражно-балочной сети, которые, в свою очередь, так же способствовал рассолению поверхности залегающих лессовидных отложений.

Увеличение увлажненности привело к повышению обводненности речных потоков, что в совокупности с колебанием базиса эрозии вызвало формирование высокой и низкой пойм в долинах рек системы Оби.

В условиях равнинного рельефа и незначительного стока поверхностные воды накапливались в понижениях, что приводило к промачиванию почвогрунтов и их самоуплотнению. В конечном итоге это приводило к формированию многочисленных понижений - западин. Западины могут иметь и более древний возраст.

Некоторое похолодание и повышение увлажненности территории создало благоприятные условия для распространения к югу до современных границ лесных сообществ. Общее незначительное повышение увлажненности привело к усилию процессов отмывания от легкорастворимых солей лессовидных отложений и сформировавшихся на них почв. Происходило это в первую очередь на дренированных местоположениях - на склонах водоразделов в Приобье, и повсеместно на днищах западин. Согласно концепциям В.В. Пономаревой, начало интенсивных элювиальных процессов способствовало появлению в этих местоположениях лесной растительности и формированию лесных почв на месте степных природных систем. Возможно, пионером при освоении территории лесными сообществами была береза.

Необходимо отметить, что в распространении лесных группировок к югу в течение последних 2.5-3 тыс. лет похолодание играет достаточно скромную, опосредованную роль. Снижение средней температуры природной среды привело в условиях умеренных широт к повышению степени атмосферного увлажнения, которое усилило процесс отмыва поверхностных отложений юга Западной Сибири от легкорастворимых солей.

Широко известен тот факт, что в условиях засушливого климата степи на отмытых почвогрунтах лесные ассоциации существуют вполне благополучно. Таким образом, смену степных сообществ лесными на дренированных пространствах следует рассматривать не как показатель изменения климата, а скорее всего как ухудшение условий минерального питания растений в условиях усиленного дренажа. По мнению И.М. Гаджиева (1982) строгая приуроченность древесных насаждений к местообитаниям с бедным минеральным питанием «может свидетельствовать о том, что предки современной древесной растительности всегда были в своем развитии связаны с подобными местообитаниями и в процессе эволюции вынуждены были в целях обеспечения необходимых жизненных условий выработать особые свойства для преодоления неблагоприятной обстановки путем активного преобразования субстрата». Это подтверждает мысль А.А. Роде (1947) о том, что живые организмы, и в первую очередь растения, способны сами изменять условия своего существования в

благоприятную для них сторону и тем самым играть определяющую роль в развитии природной среды при относительной стабильности внешних факторов, действующих на ландшафты.

В Приобье наличие крупных массивов ныне распаханных почв лесного генезиса позволяют предположить, что лесные сообщества в этом районе в историческом прошлом были распространены более широко, чем в настоящее время. Наиболее вероятной причиной подобного несоответствия можно считать деятельность человека.

Таким образом, природная среда территории Болотнинского и прилегающих районов в течение длительного времени изменялась. Современные ее черты оформились в основном в четвертичное время на последних этапах развития.

Поверхность района сформировалась как аккумулятивно-денудационная волнистая равнина.

Процесс рельефообразования продолжается и в настоящее время. Территория Приобья развивается в спокойном тектоническом режиме и испытывает медленное поднятие земной коры. В 1965 и 1990 гг. на территории Томь-Колыванской складчатой зоны отмечены небольшие землетрясения силой 2-3 балла.

Интенсивно протекают процессы водной эрозии. Этому способствует широкое распространение легкоразмываемых лессовидных суглинков, значительные уклоны поверхности, большая длина распаханных склонов, ливневой характер осадков летом, глубокое промерзание грунтов и быстрый сток талых весенних вод при интенсивном таянии снега. Усилинию эрозионных процессов способствует деятельность человека (распашка склонов, неумеренный выпас скота, сведение лесов и др.). Эрозионные процессы проявляются в виде плоскостного смыва, оврагообразования. Несмотря на значительную расчлененность территории района балками, речными долинами, малую облесенность возвышенности Сокур оврагообразование ослаблено, так как водохранилища на поверхности имеют небольшие площади и значительную крутизну. В днищах балок при этом могут формироваться донные овраги, но их рост сдерживается хорошей задернованностью балок. Овраги приурочены к склонам долин малых рек, ручьев, либо на участках с пологими склонами при больших площадях водосбора.

Болотнинский район отнесен к районам средней потенциальной опасности оврагообразования. Площади оврагов составляют 0,26% от общей площади территории.

При переувлажнении почвогрунтов могут протекать процессы просадки грунта и образование бледцеобразных западин, а на склонах формирование лощинообразных понижений. В западинах наблюдаются процессы накопления рыхлых материалов, зарастания, что приводит к выравниванию территории.

В долине Оби идет переработка берегов, разрушение и формирование новых островов. На заболоченных участках протекают процессы торфонакопления, зарастание озер, стариц и выравнивания территории.

Существенное влияние на формирование рельефа оказывает деятельность человека.