

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ВСЕСОЮЗНОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ЗАПИСКИ  
СВЕРДЛОВСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ  
ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО  
ОБЩЕСТВА

Выпуск второй

СВЕРДЛОВСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
1962

Редакционная коллегия:

доцент, кандидат биологических наук *Л. И. Вигоров*,  
доцент, кандидат биологических наук *В. П. Голубин-*  
*цева*, профессор, доктор биологических наук *П. Л. Гор-*  
*чаковский*, доцент, кандидат биологических наук  
*П. В. Лебедев*, доцент, кандидат биологических наук  
*А. Т. Мокронос*.

Ответственный редактор *П. Л. Горчаковский*

Н. П. АРХИПОВА и П. Л. ГОРЧАКОВСКИЙ

## О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В СВЯЗИ С РЕЛЬЕФОМ В ДОЛИНЕ РЕКИ ТОБОЛ НА ЮЖНОЙ ГРАНИЦЕ ЛЕСОСТЕПИ

В настоящей статье излагаются результаты исследования долины реки Тобол на участке между селами Усть-Уйским и Звериноголовским. Эта территория относится к юго-западной окраине Западно-Сибирской низменности. Нами была изучена геоморфология долины и выяснена связь основных элементов растительности с формами рельефа.

Литературные данные о растительности этой части Притоболья отсутствуют, за исключением некоторых сведений о березовых колках и сосновых борах, опубликованных в статьях Ю. В. Курепина (1958), Н. А. Коновалова (1956) и Ф. А. Соловьева (1960).

### Геологическое строение и рельеф

Район наших исследований представляет собой слабовсхолмленную равнину с мягкими и плавными контурами. Равнина характеризуется общим понижением местности с запада на восток. Абсолютные высоты местности в среднем варьируют от 140 до 160 м над уровнем моря. Некоторые холмы на левом берегу Тобола достигают 170 м над уровнем моря, а на правом берегу — 190 м.

Долина Тобола — типично эрозионная, она сравнительно хорошо разработана и врезана в земную поверхность на 50—60 м. Ширина долины реки на этом участке колеблется от 3 до 16 км.

Согласно литературным данным (Неуструев, 1925, Введенский, 1933) в долине Тобола развиты три террасы (пойменная и две надпойменных). На участке между селами Усть-Уйским и Звериноголовским, относящемся к верхнему течению Тобола, всюду отчетливо выражена пойма и менее ясно прослеживается одна надпойменная терраса; второй надпойменной террасы здесь не обнаружено.

Долина Тобола на этом участке асимметрична. Левобережная пойма всюду шире, чем правобережная. Ширина поймы колеблется от 2 до 6—7 км. Над поймой ясно выделяется уступ второй террасы (первой надпойменной) высотой от 2—4 м. Вторая терраса по левому берегу неширокая (1—3 км) и очень плавно и незаметно переходит в грибовидный рельеф коренного берега.

На правом берегу Тобола пойма и особенно вторая терраса выражены в виде разорванных участков. Местами вторая терраса исчезает совсем, а пойма сужена до 200—500 м. Только в 10 км ниже аула Кызыл-Агаш пойма расширяется, достигая местами 2—5 км, а вторая терраса до 7—10 км.

Коренной берег в виде крутого обрыва, нависшего над руслом реки, отчетливо прослеживается начиная от верхнего участка исследованного района, а в 10 км ниже аула Кызыл-Агаш отходит от реки. Этот высокий обрыв местные жители называют Тобольской горой или Белым Яром.

Первая терраса (пойма) Тобола везде сложена аллювием (преимущественно песчаным). Поверхность ее неровная, с гривками и прирусловыми валами. Местами в пределах поймы можно выделить низкую и высокую части. Пойма испещрена множеством рукавов, ответвляющихся от главного русла, старицами и озерами.

Вторая терраса сложена супесями, суглинками, песками и бурыми глинами четвертичного возраста. Коренной берег состоит, главным образом, из желто-бурых глин четвертичного возраста и синих пластинчатых глин, опоковых песчаников, опок и трепелов третичного возраста.

Желто-бурые глины и суглинки обычно начинаются с 2 м от поверхности и прослеживаются на глубину до 15 и более метров. Ниже они подстилаются третичными глинами.

Для мезорельефа вторых террас и коренного берега характерны гривы и лощины. Гривы — длинные и узкие пологие увалы, вытянутые с северо-востока на юго-запад и чередующиеся с лощинами, имеют относительную высоту от 2 до 8 м. Гривы имеют плоские, слабо округленные вершины, пологие склоны, постепенно и незаметно переходящие в лощины. Под влиянием процессов эрозии и денудации гривы постепенно снижаются, лощины заполняются делювиальными наносами и в результате происходит выравнивание рельефа. В лощинах между гривами часто встречаются блюдцеобразные понижения — неглубокие округленные впадины различных размеров. Часть из них заполнена водой и представляет собой небольшие мелководные, в большинстве случаев зарастающие озера (иногда болотца). Другие поросли лесом — березовыми колками. Лощины часто бывают засолены, так как грунтовые воды, связанные с соленосными третичными глинами, подстилающими четвертичный аллювий, сравнительно близко подходят к поверхности (0,5—3 м).

Высокий коренной правый берег Тобола изрезан короткими оврагами, промоинами, логами и небольшими долинами притоков, в связи с чем поверхность склона очень неровная и местами расчленена на ряд отдельных массивов. Высота обрыва коренного берега достигает 12—18 м над уровнем воды Тобола; крутизна же колеблется от 45 до 90°. Естественные обнажения бурых глин (белые яры) во многих местах выражены очень отчетливо; они непрерывно разрушаются и лишены почв и растительности.

Долина Тобола сформировалась в различных своих частях не одновременно. Нижняя и средняя части долины, по-видимому, начали формироваться в конце олигоцена, как только Западно-Сибирская низменность освободилась от моря. Верхняя часть долины, в том числе и территория исследованного района, более молода. Она сформировалась в миоцене, а возможно, и несколько позже. Но облик речных долин того времени заметно отличался от современного. Окончательное формирование долины Тобола относится уже к плейстоцену и голоцену.

### Гидрология

Главной рекой является Тобол со своими притоками. Начинается Тобол в отрогах Тургайской Столовой страны, северо-восточнее города Орска, затем течет почти в меридиональном направлении на север

и впадает в Иртыш у города Тобольска. На исследованном нами участке река протекает почти в широтном направлении (с юго-юго-запада на восток-северо-восток). Общая длина реки 1236 км, площадь бассейна 338 квадратных км, общий уклон бассейна 0,0001.

В районе исследований более или менее значительными притоками Тобола являются реки Уй и Кочердык (слева) и солоноватоводная река Убаган (справа). Река Уй имеет хорошо разработанную долину, где выражены две террасы. Но размеры долины невелики. Ширина долины Уя колеблется от 1 до 2,5 км. Ширина русла вблизи устья достигает 20—30 м.

Убаган и особенно Кочердык — небольшие речки, текущие в почти невыработанных долинах, где отчетливо прослеживается только пойменная терраса. В летнее время Кочердык почти полностью (за исключением низовьев) пересыхает.

Сравнительно слабая разветвленность речной сети Тобола, как и многих других рек Западно-Сибирской низменности, обуславливает малую активность современного естественного дренажа.

На участке от Усть-Уйского до Звериноголовского долина реки Тобола, с учетом всех извилин, составляет 120—130 км, а по прямой — около 75—80 км.

Средняя скорость течения в летнее время небольшая. Измеренные расходы воды в различных точках по Тоболу колебались от 34,8 (аул Каражарский) до 40,4 (Казак-Кочердык) кубических метров в секунду.

Тобол, как и другие реки южной части Западно-Сибирской низменности, относится к типу рек смешанного питания с преобладанием снегового (на долю снегового питания, по Кеммериху, 1960, приходится не менее 50, а местами до 70 процентов). Роль дождевого и грунтового питания в условиях засушливого климата и равнинного рельефа невелика. Максимум стока этих рек приходится на весну — основное время снеготаяния и вскрытия рек ото льда. Вскрытие Тобола у села Звериноголовского в среднем происходит в середине апреля; в этой части реки средняя продолжительность весеннего ледохода составляет 6—8 дней.

Резкий подъем воды и разлив наступает в конце второй декады апреля (в связи с таянием снегов на равнине) и продолжается иногда до начала или середины мая. Высокий уровень воды сохраняется 7—12 дней, а затем начинается его медленный спад. В отдельные годы вода затопляет не только пойму, но и значительные участки вторых террас с расположенными на них сосновыми борами.

Летом Тобол обычно сильно мелеет, а местами в засушливые годы почти пересыхает. Подъем воды в летнее время наблюдается лишь после грозных ливней.

Первые забереги на Тоболе и его притоках образуются уже в конце октября; ледостав Тобола начинается в середине ноября. Средняя продолжительность осеннего ледостава на исследованном участке Тобола составляет 5—8 дней, а мелкие притоки этой реки обычно замерзают сразу, без осеннего ледохода. Тобол покрыт льдом в этом районе в среднем 150—154 дня.

На исследованном участке Притоболья много озер. Большая часть их находится в пойме; это типичные пойменные озера-старицы, образовавшиеся на месте староречий. Озера эти небольшие и мелководные, в засушливое время лета они сильно мелеют, а иногда высыхают. Большинство таких озер не имеет стока и находится в стадии зарастания.

На вторых террасах и на коренном левом берегу имеются еще остаточные озера суффозионного происхождения. Наиболее значительные по площади из них, но тоже мелководные — озера Большие и Малые Донки, Половинное, Пospelово и др. Берега их низменные, сами озера — бессточные. Они также находятся в стадии зарастания, некоторые из них превратились уже в болота (озеро Кривое).

Размеры и очертания большинства озер в течение года неоднократно меняются. Особенно это относится к пойменным озерам с низкими берегами: в период весенних разливов рек площадь зеркала этих озер увеличивается, а в меженный период сильно сокращается; часть озер при этом распадается на более мелкие изолированные водоемы.

Колебания уровня наблюдаются и у озер, расположенных вне долины, в большинстве случаев они связаны с периодическими изменениями климата (Шнитников, 1950; Арефьева и Кеммерих, 1951).

В современных и четвертичных отложениях грунтовые воды — пресные и близко подходят к поверхности, в третичных отложениях — солоноваты и залегают сравнительно глубже. В пойме и на вторых террасах грунтовые воды находятся вблизи от поверхности: в понижениях рельефа на глубине 0,5—1,5 м, а в более повышенных местах — на глубине 2—3 м. На коренном берегу они удалены от поверхности на 10 и более метров.

В связи с этим озера по степени минерализации разнообразны. В пойме Тобола распространены преимущественно пресные озера, которые питаются исключительно атмосферными водами. На вторых террасах и на коренном берегу развиты соленые и горько-соленые озера, питающиеся соленосными подземными водами. К таким озерам относятся озера Большое и Малое Горькое, Горькое и ряд других. Некоторые соленые озера (с преобладанием хлоридно-натриевых солей) имеют бальнеологическое значение (озеро Горькое).

### Климат

Интересующий нас участок Притоболья относится к южной части «Континентальной климатической области» (Алисов, 1947). Он характеризуется континентальным климатом, с увеличением континентальности по мере движения с запада на восток.

В пределах западной части лесостепной зоны Западно-Сибирской низменности еще сказывается смягчающее действие атлантических масс воздуха, приходящих сюда из Европейской территории СССР, но главную роль в формировании климата лесостепи играет (в холодное время года) отрог высокого давления от Сибирского антициклона и холодные слабо увлажненные арктические массы воздуха со стороны Северного Ледовитого океана. Барометрическая ось высокого давления проходит под 50—51° с. ш.

Летом на формирование климата юга Западно-Сибирской низменности оказывает влияние отрог высокого давления от Азорского максимума и сухой теплый воздух из пустынь Средней Азии.

Лето на этом участке Притоболья жаркое и сухое, зимы холодные и малоснежные. Средняя температура июля<sup>1</sup> колеблется от 19° (Звериноголовское) на северо-востоке до 20,6° на юго-западе (Усть-Уйское); средняя температура января соответственно от —18° до —18,5°. Максимальные температуры достигают 38°—41°, а минимальные —48°.

<sup>1</sup> Цифровые данные приводятся по «Климатологическому справочнику СССР» (1946) и «Агроклиматическому справочнику по Курганской области» (1959).

Среднее количество осадков — от 300 до 400 мм в год. Распределяются осадки неравномерно: большая часть их приходится на теплое время года.

Продолжительность вегетационного периода от 155 до 166 дней — от конца апреля до начала октября. Безморозный период колеблется от 116 (Усть-Уйское) до 126 дней (Курган). Снежный покров в Усть-Уйском держится 140—150 дней, в Звериноголовском 150—155 дней. Средняя толщина снежного покрова достигает 44—56 см. Первый мороз наступает в середине октября, последний мороз наблюдается обычно в последней декаде мая. Летом, как правило, заморозков не бывает.

Относительная влажность воздуха составляет в среднем 62—65%. Она выше зимой, с декабря по февраль (от 76% до 82%). Весной и летом относительная влажность воздуха понижается: в период с мая по сентябрь она колеблется от 42 до 48%.

Господствующими ветрами в течение года и особенно зимой являются западные, юго-западные и южные со среднегодовой скоростью 3—4 м/сек. Зимние ветры связаны с формированием южнее исследованного района области высокого давления. Летом нередко господствуют ветры северных румбов (северные, северо-западные, реже северо-восточные), возникающие на восточной окраине отрога высокого давления от Азорского антициклона. Летом бывают ветры и с юга, из сухих степей Казахстана и пустынь Средней Азии. Они возникают тогда, когда отрог высокого давления от Азорского максимума не выражен или выражен слабо. Идущие оттуда воздушные массы имеют высокую температуру и низкую относительную влажность. Эти засушливые ветры-суховеи вызывают депрессию в развитии естественной растительности и неблагоприятно действуют на сельскохозяйственные культуры.

### Почвы

Основными зональными типами почв на изученном нами участке Притоболья являются черноземы. Из них преобладают обыкновенные черноземы, встречаются также выщелоченные и оподзоленные. Черноземные почвы распространены на коренных берегах, а также склонах и вершинах грибовидных повышений в пределах вторых террас. На коренных берегах черноземные почвы (особенно на правом, более остепненном берегу Тобола) сочетаются с комплексом засоленных почв (солонцеватые черноземы, солонцы, солончаки и солоды).

В межгрядных понижениях и в западинках под березовыми колками развиты преимущественно осолоделые почвы.

Для сосновых боров на вторых террасах характерны супесчаные и песчаные слабо оподзоленные почвы.

Преобладающий тип почв в поймах Тобола и его притоков — аллювиальные дерновые. В комплексе с ними встречаются аллювиально-глеевые, реже солонцеватые почвы.

### Растительность

Общие закономерности распределения растительности на участке Притоболья между селами Усть-Уйским и Звериноголовским характеризует составленная нами схематическая карта (рис. 1). На ней нанесены основные формы рельефа (пойма, вторая терраса, коренной берег) и связанные с ними растительные сообщества.

Растительность поймы. На обширном пространстве поймы Тобола в распределении растительного покрова наблюдаются следующие закономерности. Вдоль русла реки и по берегам некоторых озер-стариц

почти непрерывной полосой тянутся густые приречные заросли ивняка. В их составе наиболее обычны *Salix fragilis*, *S. pentandra*, *S. caprea*, *S. cinerea* и *S. rossica*, реже встречаются *Padus racemosa*, *Betula verrucosa* и *Populus tremula*. В кустарниковом ярусе преобладают *Rhamnus cathartica*, *Rosa acicularis*, *Cotoneaster melanocarpa*, реже встречаются *Rubus idaeus*, *Ribis nigrum*.

Кустарники и деревья перевиты хмелем *Humulus lupulus*. Травяной покров густой и высокий, здесь произрастают: *Urtica dioica*, *Calamagrostis epigeios*, *Phragmites communis*, *Filipendula ulmaria*, *Galium boreale*, *G. verum*, *Veronica longifolia* и другие виды.

Особенно хорошо ивовые уремы выражены на прирусловых валах вдоль левого берега Тобола, где преобладает грубый песчаный аллювий. В мелководной зоне и по берегам стариц и пойменных озер, образовавшихся на их месте, развиты камышово-тростниковые заросли (доминанты — *Scirpus lacustris* и *Phragmites communis*). Остальное пространство поймы занято заливными лугами. Наиболее распространены ассоциации злаковых и разнотравных лугов. В составе злаковых лугов преобладают *Poa pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Agropyrum repens*, *Bromus inermis* и *Agrostis alba*, а в составе разнотравных — *Veronica longifolia*, *Filipendula ulmaria*, *Galium verum*, *Geranium pratense*, *Sanguisorba officinalis*, *Trifolium lupinaster*.

Растительность второй террасы. Характерным элементом растительности второй террасы являются сосновые боры, развитые на песчаных и супесчаных слабо оподзоленных почвах. Древостой их образует *Pinus silvestris* с примесью *Betula verrucosa*. В подлеске встречаются *Cytisus ruthenicus*, *Rosa acicularis*, *Rubus idaeus*, *Cerasus fruticosa* и другие кустарники. В травяном покрове — *Pulsatilla patens*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Ramischia secunda*, *Polygonatum officinale*, *Calamagrostis arundinacea*, *C. epigeios*, *Galium boreale*, *Rubus saxatilis*, *Achillea millefolium*, *Solidago virga-aurea*, *Libanotis sibirica*, *Trifolium lupinaster*, *Antennaria dioica*, *Carex supina* и другие виды.

Мхово-лишайниковый покров образуют *Cladonia silvatica*, *C. alpestris* и *Pleurozium Schreberi*.

По периферии сосновых боров и в пониженных местах вторых террас встречаются березовые лески. По-видимому, большая часть из них возникла на месте сосняков под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Остальная часть второй террасы занята луговыми и злаковыми степями. В прошлом вторая терраса была сильнее облесена, о чем свидетельствуют одиночные старые сосны, разбросанные среди полей и остепненных участков. По-видимому, остепнение этой террасы в значительной степени вторичное, связанное с деятельностью человека.

Растительность коренного берега. Плакорные местоположения на левом берегу Тобола заняты луговыми, а местами и злаковыми степями в сочетании с березовыми колками, занимающими блюдцеобразные западинки. На правом берегу колки встречаются реже, имеют меньшую площадь и обычно располагаются по склонам оврагов. Большая остепненность правого берега Тобола проявляется в преобладании здесь злаковых и полынно-злаковых степей. Однако естественная степная растительность как на левом, так и на правом берегу этой реки в результате распашки сохранилась только небольшими участками.

В березовых колках древостой образует *Betula verrucosa* с примесью *B. pubescens*, *Populus tremula*, *Padus racemosa*. В подлеске преобла-

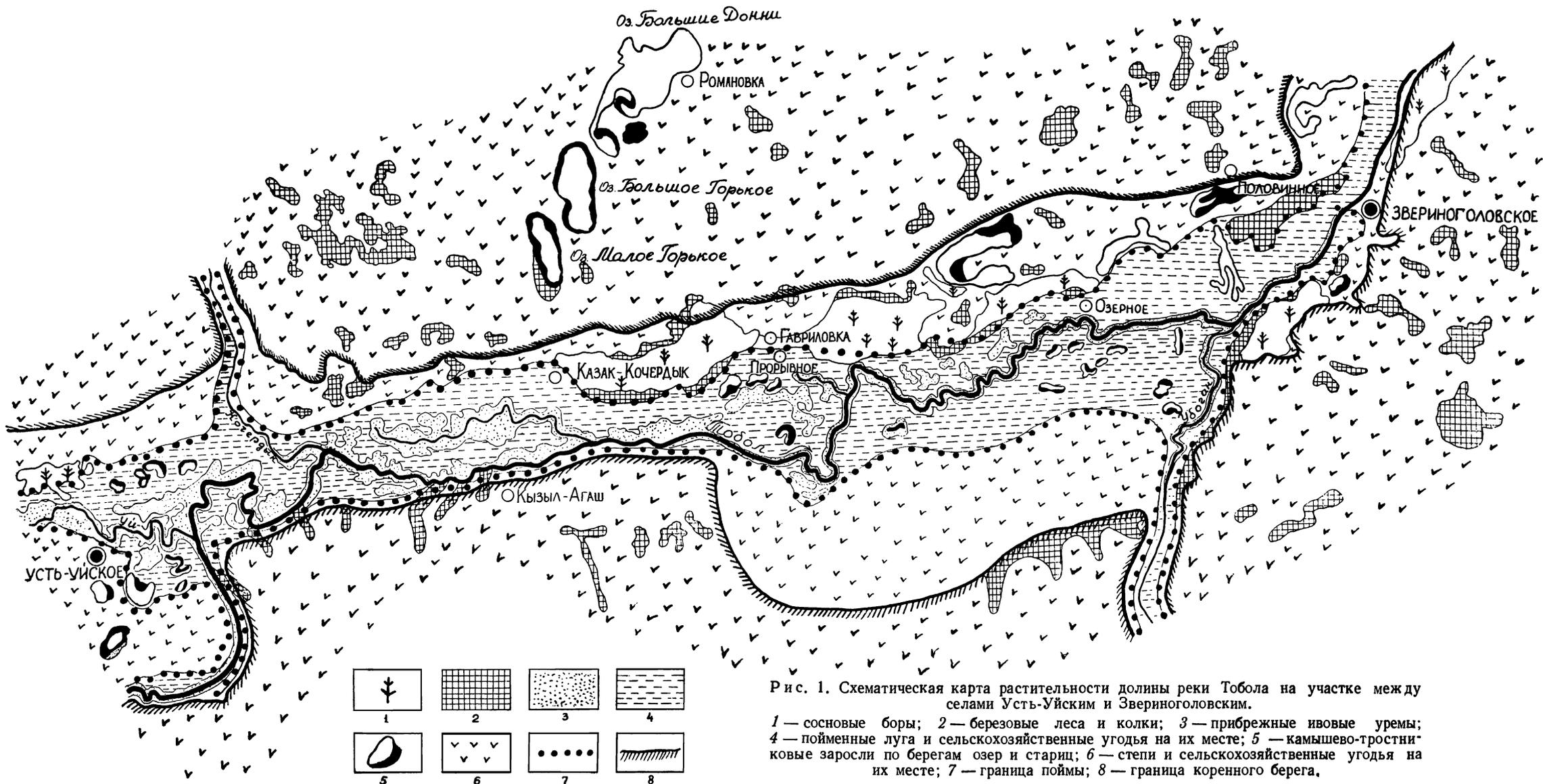


Рис. 1. Схематическая карта растительности долины реки Тобола на участке между селами Усть-Уйским и Звериноголовским.

1 — сосновые боры; 2 — березовые леса и колки; 3 — прибрежные ивовые уремы; 4 — пойменные луга и сельскохозяйственные угодья на их месте; 5 — камышево-тростниковые заросли по берегам озер и стариц; 6 — степи и сельскохозяйственные угодья на их месте; 7 — граница поймы; 8 — граница коренного берега.

дают *Spiraea crenata*, *Rosa acicularis*, *Cerasus fruticosa*, *Genista tinctoria*, *Cotoneaster malanocarpa* и *Crataegus sanguinea*.

Для травяного покрова наиболее обычны *Rubus saxatilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Poa pratensis*, *Adenophora liliifolia*, *Trifolium lupinaster*, *Achillea millefolium*, *Thalictrum minus*, *Lathyrus pratensis*, *Filipendula ulmaria*, *Solidago virga-aurea*, *Gentiana pneumonanthe*, *Tanacetum vulgare*. По периферии колков под их полог внедряются степные растения — *Stipa Joannis*, *Festuca sulcata*, *Fragaria viridis* и др.

В растительном покрове луговых (разнотравных) степей преобладают *Galium verum*, *Filipendula hexapetala*, *Trifolium lupinaster* и *Medicago falcata*. Фон травостоя злаковых степей образуют *Festuca sulcata*, *Poa stepposa*, *Stipa Joannis*, *Phleum phleoides*, *Koeleria gracilis*. В полынно-ковыльных степях преобладание переходит к некоторым видам полыни (*Artemisia glauca*, *A. pontica*, *A. lacinata* и др.) и *Stipa Joannis*.

Значительная часть степей как на коренном берегу, так и на второй террасе распахана и занята посевами пшеницы, гречихи, ячменя, овса, ржи, конопли, подсолнечника и бахчевыми культурами — арбузом, дыней, тыквой.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участок Притоболья между селами Усть-Уйским и Звериногородским находится на южной окраине лесостепи. Плакорные местоположения здесь заняты степями (луговыми и злаковыми), чередующимися с островками березовых лесов. На левом берегу Тобола березовые колки встречаются в блюдцеобразных западинках, тогда как на правом берегу они обычно связаны со склонами оврагов. Правый коренной берег Тобола сильнее остепнен, и здесь в растительном покрове преобладают злаковые и полынно-ковыльные степи. Степные растительные сообщества спускаются также и на вторую террасу в тех местах, где развиты глинистые и суглинистые наносы.

Песчаные наносы на второй террасе заняты сосновыми лесами и производными от них березняками. В заливаемой пойме Тобола и его притоков развиты луга, ивовые урезы и камышево-тростниковые заросли по берегам стариц и пойменных озер.

## ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматический справочник по Курганской области (1959). Гидрометеорологическое издательство, Л.

Арефьева В. А. и А. О. Кеммерих (1951). О причинах повышения уровня грунтовых вод в бассейне р. Тобол. Известия Академии наук СССР, серия географическая, № 5.

Алисов Б. П. (1947). Климатические области и районы СССР, М.

Введенский Л. В. (1933). Геологический очерк западной части Западно-Сибирской низменности. Труды Всесоюзного геологоразведочного объединения НКТП СССР, вып. 330, Л.

Кеммерих А. О. (1960). Некоторые особенности гидрографии лесостепной зоны Зауралья. В сборнике: «Природные условия и леса лесостепного Зауралья», Академия наук СССР, Уральский филиал, Труды Института биологии, вып. 19.

Климатологический справочник СССР (1946), вып. 9.

Коновалов Н. А. (1956). Очерк лесной растительности долины рек Тобола и Миасса в пределах Курганской области. В сборнике: «Рационализаторские предложения и обмен опытом на предприятиях лесной промышленности и лесного хозяйства», Свердловск.

Курепин Ю. В. (1958). О типологии и защитной роли березовых колков лесостепного Притоболья. Труды по лесному хозяйству Сибири, вып. 4, Новосибирск.

Неуструев С. С. (1925). К вопросу об изучении послетретичных отложений Сибири. «Почвоведение», № 3.

Соловьев Ф. А. (1960). Материалы к типологии островных сосновых лесов Притобья и южной части Челябинской области. В сборнике: «Природные условия и леса лесостепного Зауралья», Академия наук СССР, Уральский филиал, Труды Института биологии, вып. 19.

Шнитников А. В. (1950). Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата. Труды лаборатории озероведения Академии наук СССР, т. 1, М.