РЕФЕРАТ

**2018**

**Овцебык – посланник из ледникового периода.**

Самый крупный и самый северный из травоядных - кто он? История выживания между волком и белым медведем вопреки и благодаря человеку.

**Окружающий мир**

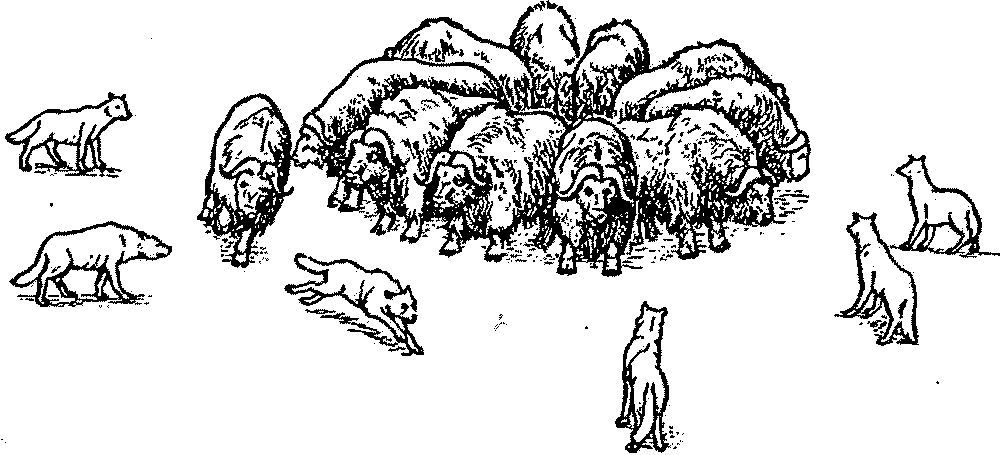
**Биология**

**ШКОЛА**

[](http://zoofayna.ru/wp-content/uploads/2011/08/ovcebik.jpg)[](http://rasskajem.ru/wp-content/uploads/2014/07/Zakalyaka.jpg)«Ну, а это что такое,   
 Непонятное, чудное,   
С десятью ногами,   
С десятью рогами?»

К. Чуковский

Заняв круговую оборону стадо чернобурых овцебыков на фоне бескрайней снежной пустыни, чем-то напоминает «закаляку» из эпиграфа. Любой хищник придет в ужас, подобно Мурочке - героине стихотворения Корнея Ивановича Чуковского, и бросится на утёк, столкнувшись вместо лакомого упитанного травоядного с агрессивной мохнатой многотонной массой из рогов и копыт, встреча с каждым из которых может если не прикончить, то уж наверняка охладить пыл даже самого крупного из сухопутных хищников – белого медведя [1].

[](https://info.wikireading.ru/219384)

Овцебык - малоизвестный обитатель сурового арктического заполярья, которого не встретишь мирно пасущимся вдоль дороги. Но даже если и увидит наш современник этого зверя, вырванным из контекста его среды обитания, например в зоопарке, то, скорее всего, не придаст особого значения – ну мало ли на свете лохматых и рогатых существ? И пройдет мимо, поспешив к вольеру с бегемотом. Внушительный размер этой громадной «овцы», или компактного «быка» вероятно заставит вспомнить его родственников: зубра, бизона и яка, однако малоромантичное название «овцебык» скорее наведет на ошибочную мысль, что перед нами какой-то гибрид - плод селекции (овцы и быка???), или очередная забавная ошибка природы.

Между тем, если посмотреть на карту фауны северного полушария более внимательно, чем если бы просто проверить на месте ли заяц, волк и лиса, то задержав свой взгляд на угодьях, где обитают северный олень, песец и лемминг, можно вдруг, к своему удивлению, обнаружить этого довольно таки крупного лохматого зверя, нарисованным где-то между полярным волком и белым медведем.

Итак, знакомьтесь – Овцебык или мускусный бык (Ovibos moschatus), Эукариоты, Животные, Хордовые, Позвоночные, Млекопитающие, Парнокопытные, Полорогие, Овцебыки [2].

Отметим, что с систематикой этого крупного полорогого, несмотря на сходство со многими близкими родичами – быками, овцами и козами, все не так просто: мускусного быка нельзя отнести к прямым потомкам его ныне существующих рогатых сородичей разной степени лохматости. В то же время, его большее сродство либо к овцам, либо к козам также оспаривается, и поэтому овцебык, согласно современным представлениям, является гордым и единственным представителем одноименного рода [3].

Любопытно, что этот колоритный бык был увековечен в систематике эпитетом, отнюдь не благодаря своим выдающимся внешним данным или суровой полярной среде обитания (чем был плох, например, в качестве названия - «полярный бык»?), а скорее определением сбивающим с толку – ведь мускус – ценный ароматический секрет, животного происхождения, никогда не добывали из овцебыков.

Официальная версия базируется на мнении французского охотника Жереми, первым из европейцев, увидевшем овцебыка на побережье Гудзонова залива в 1720 году (или, что кажется более правдоподобным, приготовившим из него шашлык летом того года). По мнению охотника, мясо овцебыка летом издает сильный запах мускуса, из-за чего он и назвал животное мускусным быком, что впоследствии закрепилось в обыденной речи, а затем перекочевало и в научную латынь [4].

Есть и «вегетарианская» гипотеза происхождения названия [5]. Она гласит, что оригинальное имя дали животному индейцы Северной Америки, у которых musk означает «болото» - ландшафт, в который тундра – среда обитания овцебыков, превращается в летнее время, когда оттаивает верхний слой вечной мерзлоты. Т.е. болотный бык благодаря созвучию слов из разных языков превратился со временем в мускусного.

Какой-то из гипотез отдать предпочтение пока затруднительно т.к. сегодня мясо овцебыка не встретишь в гипермаркете. Но даже если и прав был француз, и мясо действительно имеет специфический аромат, то это обстоятельство мало помешало варварскому истреблению этих животных, начавшемуся со времен колонизации Северной Америки. Тактика «Закаляка» оказалась беззащитной против огнестрельного оружия новых варваров, которые выкашивали целые стада в одиночку, бахвалясь друг перед другом экзотическими трофеями, доселе невиданными ими на европейском континенте. Надо заметить, что в наши дни всюду, где обитает этот вид, охота на него запрещена или строго ограничена.

**Среда обитания и размеры**.

Обитатели сурового заполярья по разному приспосабливаются к холодному климату, но в целом, на сегодняшний день, биоразнообразием зона экстремальных холодов не отличается. Один этот факт делает экосистему крайне уязвимой от колебаний численности каждого из ее немногочисленных участников. Долгая полярная ночь и, как следствие - низкие круглогодичные температуры, вплоть до рекордных для планеты, вечная мерзлота и скудная растительность – вот основные сдерживающие факторы для заселения приполярья зебрами, крокодилами, жирафами и фламинго. В этих условиях - какой вид животных ни возьми – перед нами будет уникальный пример адаптаций к экстремальным условиям выживания. В то же время, как и многие другие виды, обитающий на планете, полярные жители зависят от доступности пищи, при наличии которой им не страшен любой холод [6].

Пищей для травоядных животных, к которым относятся и овцебыки, служат растения и лишайники тундры. При этом если их основной конкурент за ресурсы – северный олень не брезгует при случае животной пищей (лемминги, падаль, птичьи гнезда, помет снежного человека и т.п.), особенно в условиях недостатка азота и солей, то овцебык до сих пор за этим не замечен. Летом тундра изобилует пищей для травоядных крайнего севера, учитывая непритязательность в еде последних. Но с наступлением полярной ночи осадки, как известно, становятся твердыми. Под толщей снега доступность всего, что успело вырасти за короткое полярное лето, резко снижается. Вот тут-то и начинаются основные проблемы у всех, кто питается растениями – необходимо под снежным покровом найти пищу, добраться до неё, а после исчерпания ресурсов – вновь отправляться на поиски подснежных угодий для пастбища.

Овцебыки не роют берлог и не ищут иных укрытий от стужи и ветра. Напротив, замечено, что в самое холодное зимнее время они тяготеют к районам возвышенным, скалистым, хорошо продуваемым ветрами. Разгадка проста: на возвышенностях из-за ветров зимой удерживается меньше снега и пища ближе. Летом же горные ландшафты менее доступны для равнинных хищников, а коренастые овцебыки с короткими и мощными конечностями, вооруженными крепкими копытами, уверенно себя чувствуют на скалах и камнях. Будь у них размеры крупнее, например как у зубров или бизонов, едва ли им было бы комфортно взбираться на кручи и балансировать на утёсах.

Хотя овцебыка нельзя причислить к гигантам среди его сородичей, но всё же овцы и козы сильно уступают ему в размерах, а ведь, казалось бы - чем меньше вес, тем легче «скалолазу». Однако нельзя забывать о соотношении поверхности тела к его объему, которые растут как квадрат к кубу, при увеличении радиуса шара (представим себе для простоты расчетов шарообразного овцебыка):

S (площадь)=4 π R2

V(объём) =4/3 \* (π R3)

таким образом - чем больше теплокровное животное, тем меньше его поверхность по отношению к объему и тем легче ему поддерживать постоянную температуру тела, вырабатывая тепло, при низкой температуре окружающей среды, и наоборот. Принимая это во внимание, приходим к выводу, что овцебыки, приспособившись к холодному климату, разумно заняли «золотую середину» между великанами и середнячками: им и по скалам лазать удобно, и тепло по мелочам не теряют.

Здесь следует заметить, что овцебыки, в отличие от постоянно кочующих в поисках новых пастбищ северных оленей, животные более оседлые. Олени быстроноги, и в скорости перемещений в поисках ягеля у них нет конкурентов, зато овцебыки умеют залезть туда, где олень рискует сломать себе шею. Такое тактическое соседство позволяет выживать обоим травоядным, современникам ледникового периода, в нелёгких условиях дефицита кормов полярной тундры.

В эпоху человечества, способность занимать экстремальные природные ниши позволяет отдельным видам выживать в естественных условиях. Если не брать в расчет варварское истребление поголовья браконьерами, то вторым фактором угрожающим равнинным травоядным является, безусловно, современная хозяйственная деятельность человека. Так степи превратились в сельскохозяйственные угодья, а зубры и бизоны, те которые уцелели, остались лишь в вольерах и национальных парках. А овцебык, как обитатель земель, которые люди пока не научились возделывать, сегодня встречается в свободном виде и имеет естественный природный плацдарм для увеличения поголовья.

**Ареал обитания.**

В настоящее время Северная Америка и Гренландия рассматриваются как места, где поголовью овцебыков ничего не угрожает: они находятся под охраной закона. Кроме того предпринимаются более-менее успешные попытки интродукции вида в Евразии.

Многие северные страны, где овцебык вымер или был истреблен, решили заняться интродукцией этого вида. Акклиматизация его на зарубежном Севере началась с начала XX в. Овцебык был завезен в Швецию, Норвегию (в материковую часть и на Шпицберген), в Исландию, США (Аляска), Западную Гренландию, В некоторые из перечисленных стран партии овцебыков завозились по нескольку раз. Исходным материалом послужили животные из северо-восточной части Гренландии. Интродукция в Исландии и Швеции и Норвегии не имели особого успеха [2,9].

Пишет журналист Элеонора Мандалян: «Я читала дневниковые записи ученых-энтузиастов тех лет, как осаждали до той поры Богом забытые Таймыр и остров Врангеля отечественные и зарубежные журналисты, прослышавшие о переселении овцебыков. Как люди работали чуть ли не круглосуточно в голой тундре. Жили в палатках, сами строили для себя жилье и 20-километровую изгородь для заморских питомцев. А строить было ой как нелегко. Приходилось кувалдой вколачивать в вечную мерзлоту стойки на метровую глубину, ведь изгородь должна была выдержать натиск больших сильных животных, привыкших к тому же все свои проблемы решать лбами. Как потом в 1985-м приехал на Таймыр Джеральд Даррелл снимать на Бикаде одну из серий своего фильма о заповедниках СССР.

То был уникальнейший эксперимент ХХ века, не имевший аналогов в прошлом. И он состоялся. Правда добрая половина переселенцев, не сумев приспособиться к новым условиям, погибла от пневмонии, но оставшиеся в живых возродили стада лохматых доисторических северян, которых Евразия не видела со времен Ледникового периода. Сегодня, по прошествии всего 35 лет, овцебыки неплохо чувствуют себя в сибирской тундре, расселившись по всему восточному Таймыру – от мыса Челюскин до Хатанги. Их поголовье в России уже превысило 2500, что позволило даже открыть на овцебыков спортивную охоту» [7].

Но означает ли это, что естественный природный ареал обитания этих животных именно таков каким мы его видим на сегодняшний день? В самом деле, может быть, стада овцебыков покрывали бы всю пригодную для пастбищ сушу, если бы их не вытеснил человек в зону крайнего севера? Для ответа на этот вопрос потребуется исторический экскурс в «доантропогенные времена», который невозможен без изучения ископаемых остатков и окаменелостей.

**Палеонтология** – наука об ископаемых остатках флоры и фауны – позволяет более объективно оценить распространение того или иного вида, с учетом более протяженного промежутка времени, нежели задокументированный человеком исторический период.

Как же так получилось, что теплокровное млекопитающее, приспособленное к, казалось бы, самым суровым климатическим условиям, оказалось исчезающим видом, ареал которого, без помощи законодательства мог бы сокращаться и далее до полного исчезновения? Неужели во всем виноваты «хозяева природы»?

Изучая летопись сохранившихся следов доисторической жизни, в первую очередь, обращает на себя внимание то факт, что кроме овцебыков сравнительно недавно планету населяли многочисленные, ныне ископаемые, крупные шерстистые травоядные - такие как мамонт, шерстистый носорог, плейстоценовая лошадь, и другие, судя по восстановленному облику - прекрасно приспособленные к холодам животные. По современным научным представлениям эти, и многие другие исчезнувшие виды, неоднократно переживали ледниковые периоды, когда холод наступал с полюсов и спускался с гор на равнины, закрывая льдами обширные пространства, ныне занимаемые тундрой и тайгой. За этот длительный исторический период, называемый плейстоценом, в течение 2 млн лет на планете многократно чередовались [очень холодные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4) и [относительно тёплые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8C%D0%B5) отрезки времени. Однако разнообразие животного и растительного мира плейстоцена, о котором свидетельствуют многочисленные ископаемые, с трудом увязывается с почти безжизненными пейзажами современной тундры, в которой неброская и малозаметная жизнь, кажется, едва теплится, а из относительно крупных травоядных выжили лишь те, кто был окультурен (северный олень), или умеет лазать по скалам (не от хорошей жизни!). Если бы овцебыки умели говорить, то мы, наверное, смогли бы из первых уст узнать о том, что стало с их соседями по ледниковой эпохе [9].

Вспомним, что совокупность организмов, продолжительное время обитающих в географически обособленном месте, образуют **биоценоз** – т.е. они связаны друг с другом через пищевые цепи и образуют друг для друга среду обитания [10].

Каков же был биоценоз овцебыков во времена их исторической молодости?

Такой биоценоз, существовавший во времена плейстоцена, по данным палеонтологии, представлял собой нечто среднее между тундрой и степью или саванной и назывался «**мамонтовые прерии**» или «**тундростепь**». В чем же разница между тундрой и саванной спросит вдумчивый читатель? Казалось бы – тундра, в современном понимании – это, прежде всего, вечная мерзлота, и та немногочисленная растительность, которая сумела к ней приспособиться, те животные, которые умеют выживать в этих условиях. Напротив, степи и саванны (исчезающие нынче из-за хозяйственной деятельности некогда обширные природные зоны) представляют собой, прежде всего огромные запасы плодородной почвы, с произрастающей на ней растительностью, и богатым (некогда) животным миром. Общее же между ними то, что и в тундре и в саванне жизнь надолго замирает во время зимних холодов или засухи.

Плейстоценовые мамонтовые прерии были северным подобием саванны, т.е. обладали потенциалом плодородия, способным прокормить за короткое лето богатую питательными веществами растительность, в основном луговую, которая, в свою очередь, служила круглый год пищей другим животным. При этом многообразие крупных травоядных животных, таких как овцебыки, мамонты, шерстистый носорог, древние лошади и олени (тоже весьма шерстистые) не только обеспечивало пищей разнообразных хищников, но и способствовало круговороту органики. Многочисленные стада в изобилии снабжали навозом почву, восполняя и умножая плодородный слой. В то же время, рост крупной растительности, такой, которая могла бы сформировать таежные леса, вероятно, сдерживался вечной мерзлотой и вытаптыванием. В таких условиях не только овцебык, но и весь биоценоз стабильно существовал вплоть до наступления современной эпохи – голоцена – основным признаком которого, наряду с отступлением ледников, продолжающимся до сих пор, явилась антропогенная активность во всех широтах [11].

Таким образом, общим местом в хронологии событий последних времен, приведших к резкому обеднению флоры и фауны приполярных регионов, исчезновением мамонтовых прерий и приходом им на смену существенно более бедной тундры, является появление следов человеческой деятельности.

**Вероятные причины сокращения ареала.**

Существует много причин массовой гибели организмов, чаще всего это словосочетание употребляют, когда животные гибнут одновременно и в большом количестве. Если же процесс растянут во времени, говорят о сокращении численности и вымирании. Все причины можно разделить на антропогенные (связанные с человеческой деятельностью) и естественные, а последние на случайные и закономерные [12].

Общеизвестны, например, случаи массовой гибели норвежских леммингов во время миграций, часто называемые самоубийством. Другой пример – массовая гибель растений и питающихся ими животных на пути перелетной саранчи. Заметим, что именно массовой гибели ни овцебыков, ни их современников в палеонтологии не наблюдалось.

Причины гибели живых организмов по вине человека не менее разнообразны, чем результаты закономерных и случайных естественных процессов. Вообще говорить о хозяйственной деятельности первобытных людей во времена плейстоцена можно лишь с большой натяжкой, имея в виду, прежде всего охоту. И, тем не менее, по одной из гипотез, именно первобытная охота на крупных травоядных могла вначале пошатнуть, а затем и полностью разрушить гармонию плейстоценового биоценоза. Каким же образом, ведь для катастрофического истребления копытных, в те времена, о которых идет речь, у первобытных людей не было огнестрельного оружия?

Однако часто к катастрофическим последствиям приводят постепенные процессы, что делает их на первый взгляд незаметными и слабо отличимыми от естественных. Вспомним «Улитку на склоне» братьев Стругацких: «*Гибель надвигалась слишком медленно и начала надвигаться слишком давно*». В такой ситуации страшна неотвратимость и незаметность надвигающегося конца.

Отступающий ледник мог оставить после себя тундростепь только при условии, что шаткое равновесие между вечной мерзлотой, препятствующей образованию перегноя, и поступлением органических удобрений, вслед за перемещающимися в поисках новых пастбищ стадами, не было бы никем нарушено. Как только цепь размыкается хотя бы на короткое время – например, из биоценоза исчезают крупные копытные – плодородная тундростепь необратимо превращается в тундру, пригодную для поддержания кормовой базы леммингов и северных оленей, но никак не мамонтов и шерстистых носорогов. Последним для благополучной зимовки необходимы богатые питательными веществами степные злаки и кустарники. Вместо злаков они получают копья и стрелы от стремительно расселяющегося на север человека, и покидают эти опасные и бедные пищей районы, пытаясь вернуться на более плодородные почвы. Но с юга стада подпирает наступающий вслед за ледником лес, к жизни в котором нужны совершенно другие адаптации (действительно, отчего носороги не живут в лесу?) и переходный ландшафт, в котором доступность растений в зимнее время ещё ниже, чем в тундре из-за толщины снежного покрова. Чем южнее, тем зимы короче, осадков больше, а снег, как известно, оседает там, где ослабевает ветер [14].

Ледник уходит, а поверхность земли, в отсутствии травоядных животных, и, как следствие, питательных веществ, покрывается самыми неприхотливыми к минеральному составу почвы растениями – мхами и лишайниками – этими уникальными организмами, способными автономно существовать - был-бы свет и вода. Так, со временем все обозримое, отутюженное ледниковой плитой пространство, вместо плодородной почвы покрывается торфяными болотами и далее торфяниками – вечными хранилищами солнечной энергии, но с очень малой её доступностью [15,16].

Таким образом, климатический фактор, в сочетании с антропогенным, мог сыграть решающую роль в преображении облика послеледникового ландшафта и исчезновении плодородных мамонтовых прерий.

Эта гипотеза находит подтверждение не только в палеонтологических данных, но и в масштабном эксперименте, проводимом на территории так называемого «Плейстоценового парка». На изолированной территории тундры биологи попытались воссоздать те самые, первобытные мамонтовые прерии, или тундростепь, путем интродукции в биоценоз устойчивых к полярным холодам крупных травоядных животных, таких как якутские лошади, северные олени, лоси, овцебыки, зубры и маралы.

«Превращение мамонтовых прерий в современную заболоченную тундру, ставшее следствием гибели фауны крупных и средних млекопитающих, не является необратимым. Известно, что выпас скота в тундре приводит к обратному процессу — на месте съеденных животными мхов появляются травы, почва становится суше. В силу этого существует возможность частично восстановить прежний богатый биоценоз путём реинтродукции в тундре крупных копытных, некогда населявших тундростепи. Эту задачу решает плейстоценовый парк, созданный в Якутии силами Сергея Афанасьевича Зимова. В 1980-е годы на севере Якутии, в нижнем течении Колымы, он начал уникальный экологический эксперимент по восстановлению экосистемы мамонтовой степи. В 1988 году на участке тундры в 160 км² было выпущено стадо якутских лошадей, которое успешно прижилось. За прошедшие годы, как пишет научный обозреватель «Новостей науки» А. Марков, «Растительность на территории парка начала меняться. Животные расчистили заросли бурьяна и кустарников, расправились с многолетними залежами сухой мёртвой травы, удобрили почву навозом. Это способствовало росту сочных, богатых белками трав». Фактически лошади восстановили кусочек древней мамонтовой степи. К лошадям добавились лоси, олени, медведи. Результаты эксперимента оказались столь интересными, что по ним был написан ряд статей в журналах «Nature» и «Science». Большие надежды были связаны с возможностью поселить в плейстоценовом парке вместо вымершего древнего бизона (Bison priscus) сохранившегося в Америке лесного бизона (Bison bison athabascae)».

Для создания сбалансированного саморегулирующегося биоценоза в плейстоценовом парке предполагается интродуцировать амурских тигров (в дополнение к имеющимся там волкам и медведям). Это необходимо, поскольку в отсутствие своих естественных врагов — тигров и львов, чрезмерно расплодившиеся волки становятся угрозой для копытных. Помимо перечисленных, в дальнейшем возможно поселить в плейстоценовом парке диких яков, населявших Якутию в древности, а также диких двугорбых верблюдов, которые могут заменить вымершего верблюда Кноблоха. В биоценоз плейстоценового парка можно со временем ввести киангов, сайгаков, красных волков, черношапочных сурков и дроф.

Наиболее интересной представляется перспектива акклиматизации в парке африканских львов. Подобно тигру, лев вовсе не является тропическим животным, а приспособлен к обитанию во всех климатических зонах. Но в умеренных широтах он был некогда истреблён, сохранившись лишь в Африке и Индии. На всей территории России сравнительно недавно обитали пещерные львы, мало отличающиеся от львов современных. Сегодня вымерших пещерных львов могли бы заменить капские львы.

Наряду с крупными животными, в качестве одного из наиболее важных компонентов в восстанавливаемой экосистеме мамонтовых прерий называется также навозный жук. Задача его акклиматизации — одна из важнейших и одна из наиболее сложных.» [13].

Приведенная цитата вселяет оптимизм, т.к. возможности «человека разумного», по-видимому, позволяют обратить вспять необратимые изменения в природе, произошедшие на заре человечества и при его участии, путем целенаправленной созидательной деятельности. По крайней мере, для этого есть целый ряд предпосылок, изложенных в научных публикациях [см. библиографию 13].

Таким образом, история с овцебыком, иллюстрирует не только тысячи лет деструктивного воздействия человека на экологию, но и возможности сознательного вмешательства в биоценоз, путем собирания по кирпичикам некогда «утерянного рая» из того что осталось. Для такого подхода просто напрашивается определение «хозяйственная деятельность» как антитеза к той бесхозяйственной деятельности, которая привела и продолжает приводить к **современному вымиранию видов,** явлению свидетелями которого мы являемся [17] .

И в заключении – ссылка на замечательный фоторепортаж с комментариями о соседстве воссозданной популяции овцебыков и белых медведей на о. Врангеля, РФ [[18].](https://sergeydolya.livejournal.com/1261544.html)

Библиография.

1. Я познаю мир. Арктика и Антарктика. Бочавер Алексей Львович
2. Википедия. [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Овцебык]
3. Всё о животноводстве. Теория и практика. Род овцебыки. [Электронный ресурс] [http://worldgonesour.ru/ovcevodstvo/1325-rod-ovcebyki.html]
4. Дикое животное и человек. [Гржимек Бернхард](https://www.litmir.me/a/?id=60570). [1982](https://www.litmir.me/bs/?year_after=1982&year_before=1982) . [Электронный ресурс]
5. Московский зоопарк. Овцебык. . [Электронный ресурс] [http://www.moscowzoo.ru/animals/parnokopytnye/ovtsebyk]
6. Занимательная физиология. Б. Сергеев/ Молодая гвардия 1969
7. ЗОЛОТОЕ РУНО АЛЯСКИ. История близкая и далекая. №11 (673) [<http://russian-bazaar.com/ru/content/14563.htm>]
8. Генетические ресурсы сельскохозяйственных животных в России и сопредельных странах.10. ОВЦЕБЫКИ, В. А. Забродин и Г. Д. Якушкин [http://www.cnshb.ru/AKDiL/0044/base/k0120001.shtm]
9. Плейстоцен. Википедия. [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Плейстоцен]
10. Биоценоз. Википедия. [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Биоценоз]
11. Восстановление плейстоценовой мегафауны. Википедия. [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Восстановление\_плейстоценовой\_мегафауны]
12. Вечно живое Белое море. Наумов А., Худяков В. 1993 С-Петербург
13. Плейстоценовый парк. Википедия. [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki/Плейстоценовый\_парк
14. Чувство снега. Руководство по оценке лавинной опасности под редакцией Максима Панкова. Москва, 2008
15. Мхи. Википедия. [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Мхи]
16. Лишайники. Википедия. [Электронный ресурс] [https://ru.wikipedia.org/wiki/Лишайники]
17. Экологический итог тысячелетия. [Электронный ресурс] [http://elementy.ru/novosti\_nauki/25546/Oglashen\_ekologicheskiy\_itog\_tysyacheletiya]
18. Живой журнал. Страница виртуальных путешественников. Сергей Доля. Овцебыки против белых медведей 4 октября 2016 [https://sergeydolya.livejournal.com/1261544.html]