



Machoon  
International



# **ЗАЧЕМ НАМ НУЖНА ЖИВАЯ ПРИРОДА?**

ЭКОСИСТЕМНЫЕ БЛАГА И УСЛУГИ  
РЕГИОНА РИДДЕР





Публикация подготовлена в рамках проекта «Золотой Алтай - богатство для развития региона» при поддержке Европейского Союза. Содержание публикации является полной ответственностью Ассоциации для охраны природы «Махаон Интернешнл»

## СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ УСЛУГИ

### Услуги по регулированию климата и атмосферы

Биогеохимическая регуляция климата: хранение запасов углерода и регуляция потоков парниковых газов

Биогеофизическая регуляция климата: регуляция потоков энергии и влаги между поверхностью Земли и атмосферой, снижение силы ветра растительностью

Очистка воздуха растительностью: поглощение токсичных газов и пылесажение

**Регулирование численности видов,** имеющих важное хозяйственное значение (вредителей сельского и лесного хозяйства, опылителей, и др.) и видов, имеющих медицинское значение (компоненты природных очагов заболеваний)

### Услуги по формированию и защите почв

Защита почв от эрозии: защита почв от водной и ветровой эрозии, предотвращение ущерба от сноса грунта в водоемы, предотвращение оползней и селей

Формирование биопродуктивности почв

Самоочищение почв от загрязнений

Регулирование криогенных процессов

### Услуги по регулированию гидросферы

Водоохранные и водорегулирующие услуги: обеспечение объема стока воды и его стабилизация

Обеспечение качества воды наземными экосистемами

Очищение воды в природных водоемах

Концепция экосистемных благ и экосистемных услуг - одна из наиболее быстро развивающихся прикладных областей экологии и природопользования. Экосистемные блага - широкое понятие, охватывающее все виды сложных взаимодействий человеческого общества, экономики и культуры с природой. Сегодня идет активный поиск точных формулировок в этой области для того, чтобы в дальнейшем можно было полностью оценить всю важность природы для человека. Экосистемные услуги понимаются более узко различные виды пользы, которую человек получает от живой природы, и которую можно тем

или иным способом оценить. В Прототипе национального доклада об услугах наземных экосистем России выделены 3 основные категории экосистемных услуг: продукционные, средообразующие и ин-формационные. Аналогичные категории выделяются также и в современных международных документах. Кроме трех основных категорий выделена четвертая комплексная категория - рекреационные услуги, то есть формирование природных условий для отдыха людей, совмещающее в себе компоненты из трех первых групп в разной пропорции в зависимости от вида отдыха.

## ПРОДУКЦИОННЫЕ УСЛУГИ

Продукция древесины

Недревесная продукция леса и других наземных экосистем (грибы, ягоды, орехи, кора, лыко, лекарственные, косметические, декоративные растения и т. п.)

Производство корма для скота на природных пастбищах

Продукция пресноводных экосистем, в том числе рыбы

Охотничья продукция

Производство меда на природных территориях

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ УСЛУГИ

Генетические ресурсы природных видов и популяций

Информация о структуре и функционировании природных систем, которая может быть использована человеком

Эстетическое и познавательное значение природных систем

Этическое, духовное, религиозное значение природных систем

## РЕКРЕАЦИОННЫЕ УСЛУГИ

Формирование природных условий для следующих видов отдыха:

- ежедневного отдыха рядом с домом
- воскресного отдыха и пикников, дачной рекреации, любительской рыбалки, сбора грибов и ягод (за исключением коммерческих заготовок недревесной продукции)
- познавательного туризма на природе
- активного туризма на природе, спортивной рыбалки и охоты
- оздоровительного отдыха на курортах

В окрестностях Риддера представлены все типы экосистем, характерные для Западного Алтая. Ландшафты представлены южно-сибирской тайгой из сосны сибирской (кедра), лиственницы, пихты с богатым лесным высокоотравьем и болотистыми долинами рек. Водоразделы хребтов занимают субальпийские и альпийские луга, горная тундра с большими площадями осыпей и скал.

В южной части региона простирается Ивановский хребет. Он имеет длину около ста километров и является одним из наиболее красивых и высоких горных массивов Западного Алтая. Наивысшая точка – г. Вышеивановский белок (пик Ворошилова) – 2776 м.н.у.м. – расположена в средней части хребта. В восточной части хребта расположен еще ряд белков: пик Проходной (1864 м), Сержинский (2012 м), Рассыпной (2317 м). На правом берегу реки Громотухи стоит гора Крестовая (2200 м). Восточнее этой вершины – острые пики горного массива «Три брата» (2379 м).

На Ивановском хребте выделяются три вертикальных климатических пояса: низкогорье (700 - 1200 м), среднегорье (1200 - 2000 м), высокогорье (2000 - 2800 м). В условиях низкогорий осадков выпадает 667 мм, в среднегорье осадков выпадает 1090 мм. Выпадение большого количества осадков и малое испарение при низких температурах обуславливает очень высокую влажность. В поясе высокогорий количество

осадков достигает 1500-2200 мм. Восточная оконечность хребта является самым влажным местом в Казахстане. Устойчивый снеговой покров держится с сентября до конца мая – середины июня. Характерны резкие колебания температур в течение суток, ночные заморозки. В течение вегетационного периода возможно выпадение осадков в виде снега и града.

Лениногорская впадина, где расположен г. Риддер – межгорная долина, вытянутая между Убинскими горами и Ивановским хребтом в пределах абсолютных высот 700-900 м.

Более двадцати лет назад образован Западно-Алтайский государственный заповедник (86122 га), обеспечивающий сохранение уникальной природы. По видовому богатству Западно-Алтайский заповедник занимает одно из ведущих мест среди заповедников Казахстана. Здесь обнаружено 237 видов грибов (в том числе 3 вида – новые для Казахстана), 883 вида высших растений (в том числе 96 редких и нуждающихся в особой охране), 218 видов животных (56 видов млекопитающих, 158 видов птиц, в том числе 120 гнездящихся, 4 вида пресмыкающихся, 2 вида земноводных, 5 видов рыб). В заповеднике обитают 18 алтайских эндемиков, более 70 реликтовых видов растений. 8 видов животных и 27 видов растений занесены в Красную Книгу Казахстана.

Поперечное – единственное село, находящееся на пути следования в Западно-Алтайский заповедник. Расположено оно в живописном месте в 30 км от города Риддер. Из села открывается прекрасный вид на Вышеивановский белок.

- Альпийские и тундрово-луговые ландшафты
- Альпийские и субальпийские луговые ландшафты
- Горные лесные ландшафты
- Азональные лесные и лесолуговые ландшафты



Тундра и альпийские луга



Нивальный пояс



Смешанный лес



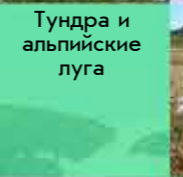
Горные кустарниковые заросли



Черневая тайга



Редколесья и субальпийские луга



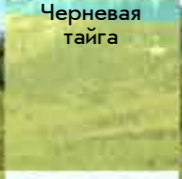
Долинные и верховые болота



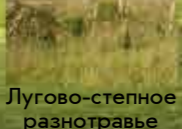
Темнохвойная тайга



Кустарниковые заросли в долинах и вдоль русел рек



Лиственный лес



Лугово-степное разнотравье

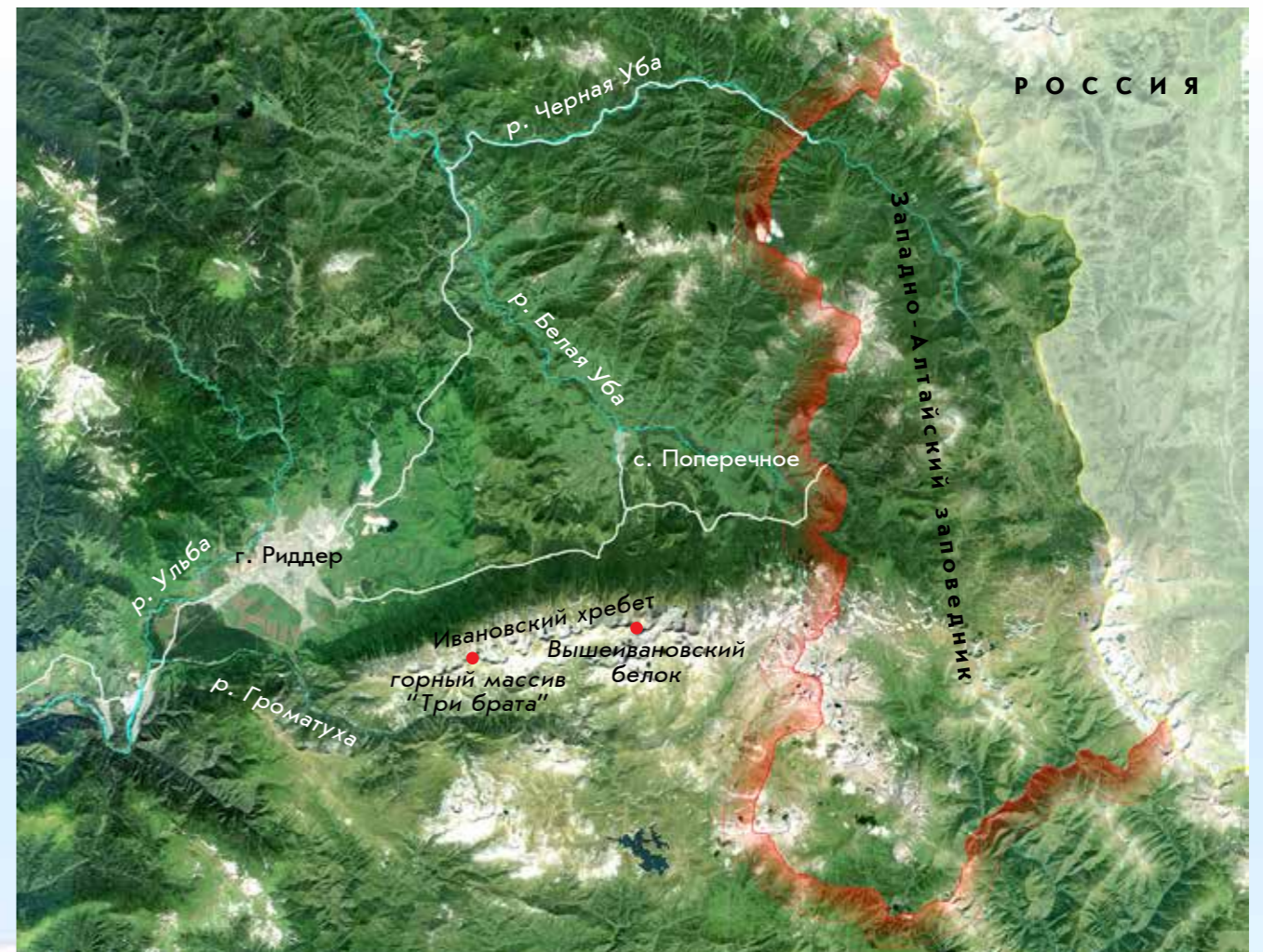


Рисунок 1. Окрестности Риддера и Западно-Алтайский заповедник

Средообразующие услуги природных экосистем наиболее важны для человека. Они заключаются в поддержании биосферных процессов на Земле и в формировании благоприятных для жизни человека условий, включая чистый воздух, чистую воду, климат и плодородие почв. Среда, в которой мы существуем, – это результат деятельности живой природы, биосферы, экосистем, которые функционируют на протяжении миллиардов лет.

## Услуги по регулированию климата и атмосферы

### Биогеохимическая регуляция климата: хранение запасов углерода и регуляция потоков парниковых газов

Сейчас много пишут и говорят о том, что современные изменения климата негативно влияют на живую природу, в результате чего страдают природные экосистемы и редкие виды. Но на самом деле связь тут далеко не односторонняя. Живая природа сама во многом формирует климат – на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Мы ходим в лес и знаем, что жарким летом там будет прохладнее, чем в поле, а зимой, наоборот, теплее, потому что ветер в лесу утихает (рис.2).

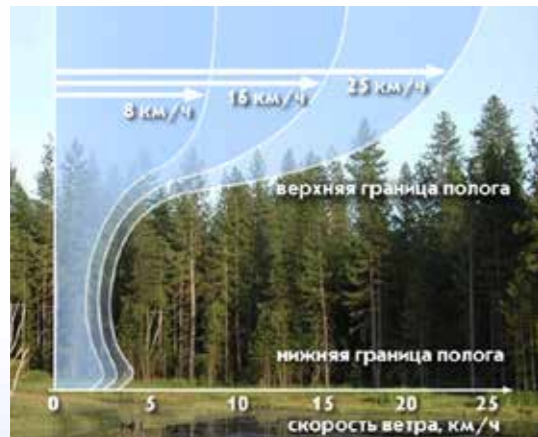


Рисунок 2. Изменение скорости ветра под пологом леса

Живая природа влияет и на глобальный климат. Причем глобальные климаторегулирующие функции природных экосистем принципиально важны для будущего климата Земли.

Современные изменения климата обусловлены увеличением концентрации парниковых газов, прежде всего, углекислого газа, в атмосфере. Основной обсуждаемый сегодня вопрос – как сократить сжигание ископаемого топлива человеком? Однако антропогенные выбросы углерода (9 ГтС/год) со-

ставляют всего лишь около 4 процентов от мощности природного цикла углерода (200 ГтС/год). Это значит, что даже незначительное нарушение природного цикла углерода может свести на нет всю борьбу с выбросами антропогенного углерода, если человечество не будет уделять должного внимания состоянию природных экосистем (рис. 3).

Запасы углерода, который природные экосистемы сохраняют в долговременных хранилищах – почве, торфе, мерзлоте – имеют тот же порядок, что и его запасы в ископаемом топливе. Осушение торфяных экосистем, распашка целинных земель, эрозия почв и мерзлоты дестабилизирует эти запасы и углерод, тысячелетиями накопленный в них, начинает выходить в атмосферу.

Живая природа является основным регулятором углеродного цикла. Для предотвращения катастрофических изменений климата необходимо сохранять



Рисунок 3. Объемы природного цикла углерода и антропогенных выбросов

естественные механизмы природного цикла углерода в биосфере и в атмосфере.

По данным Алтайского филиала КазНИИЛХА лесной фонд Риддера сохраняет 9720 тыс. тонн углерода, что составляет более трети (37%) от запасов углерода, сохраняемых лесным фондом Рудного Алтая и более четверти (26%) запасов углерода в лесном фонде ВКО. Лесной фонд Риддерского лесохозяйственного учреждения сохраняет 7632 тыс. тонн углерода, Пихтовского – 1419 тыс. тонн и Западно-Алтайского заповедника – 669 тыс. тонн.

Основные хранители углерода – старые леса. Более половины запаса сохраняют спелые и перестойные насаждения (рис. 4).



Рисунок 4. Распределение общего запаса углерода по лесам разного возраста, тыс. тонн

А вот поглощают углерод наиболее активно молодые леса, поскольку именно в них наиболее быстро прирастает древесина. Поэтому доля молодых лесов в общем «пироге» поглощения углерода увеличивается по сравнению с хранением его запасов (рис. 5).



Рисунок 5. Поглощение углерода лесами разного возраста, тыс. тонн/год

Из древесных пород главный хранитель углерода в Риддере – пихта (около 40% запаса), на втором и третьем местах стоят береза и осина. Поглощают углерод быстрее всего березовые и осиновые насаждения, так как именно они составляют большинство молодых быстрорастущих лесов (рис. 6).

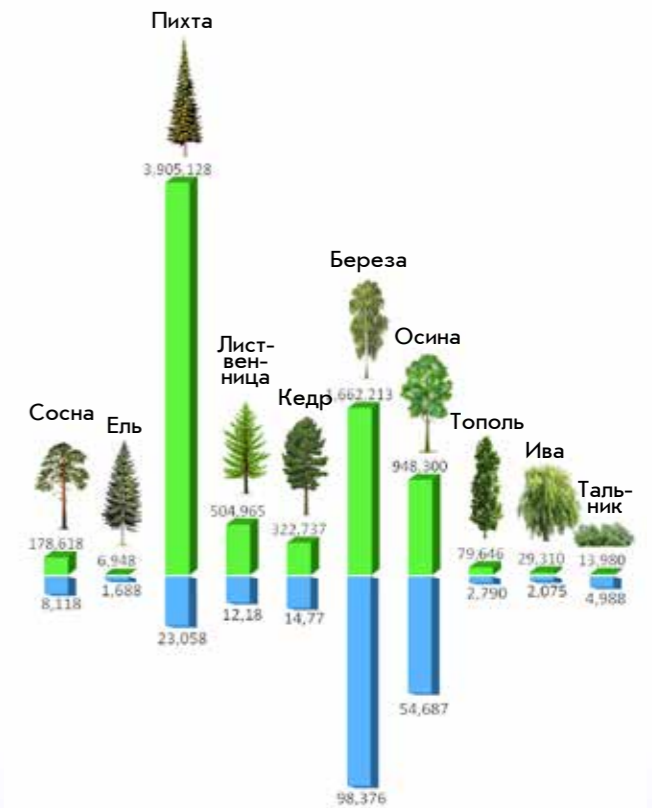


Рисунок 6. Распределение общего запаса углерода по основным лесобразующим породам, тыс. тонн (верхняя часть, зеленые столбики) и поглощение углерода, тыс. тонн /год (нижняя часть, голубые столбики)

Биогеофизические климаторегулирующие экосистемные услуги также чрезвычайно важны. Экосистемы регулируют потоки тепла, излучений и влаги между поверхностью Земли и атмосферой, снижают силу ветра над поверхностью суши.

## Очистка воздуха растительностью: поглощение токсичных газов и пылеосаждение

Данная экосистемная услуга чрезвычайно важна для Риддера, так как в регионе уровень загрязнения воздуха высок.

Сегодня окружающий нас воздух загрязняется более чем 200 вредными веществами. Древесные насаждения очищают воздух городов и поселков от пыли, вредных газов, копоти, снижают уровень шума. За год 1 га хвойного леса способен задер-

жать от 36 до 60 тонн пыли, а лиственного – около 100 тонн, причем листопадные деревья продолжают улавливать пыль и в зимнее время. Лес аккумулирует в листьях, коре и корнях огромное количество выброшенных в воздух токсичных газов и тяжелых металлов. Благодаря этому в воздухе городского района, отделенного от промышленных предприятий лесной полосой на 14% меньше сернистого газа, на 17% – окиси углерода, на 36% – фенола, чем в воздухе над заводской территорией



Рисунок 7. Поражение листьев тополя лавролистного токсичными выбросами в г. Риддере

Очищая воздух от пыли, копоти и вредных газов, лес повышает прозрачность атмосферы, и в то же время, уменьшает вредное воздействие прямой солнечной радиации, снижая его в несколько раз. Густой еловый лес задерживает до 99% солнечной радиации, сосновый – 96%.

Однако, в промышленных регионах лесные насаждения часто уже не могут справиться с объемами токсичных выбросов в атмосферу. Так, предварительные оценки показали, что в России пригородные леса не справляются с очисткой воздуха. В большинстве регионов они поглощают менее 10 % токсичных выбросов.

Хвойные растения первыми сигнализируют ухудшением своего состояния о превышении допустимых норм загрязнения воздуха. При еще более высоком загрязнении появляются пятна повреждений на листьях листопадных пород (рис. 7).

Лес защищает нас также от микробов. Деревья выделяют особые вещества – фитонциды, убивающие болезнетворные микроорганизмы, за день 1

гектар лиственного леса выделяет 2 кг летучих фитонцидов, хвойного – 5 кг. В лесном воздухе бактерий в 300 раз меньше, чем в городском. В сосняках фитонциды полностью подавляют рост болезнетворной микрофлоры, а в насаждениях лиственницы сибирской, ели и дуба развитие вредной микрофлоры значительно снижается.

Лес оказывает благоприятное действие и на ионизацию воздуха. Особенно активны в этом отношении сосна, лиственница, клены, сирень.

В 1970 – 1980 гг. Алтайским ботаническим садом был разработан ассортимент дымо-, пыле- и газоустойчивых растений, которые способны успешно произрастать в неблагоприятных условиях промышленных объектов. Составленные в середине 80-х годов прошлого столетия рекомендации по озеленению промышленных площадок предприятий цветной металлургии и сегодня продолжают оставаться актуальными и единственными научно-аргументированными предложениями для Восточного Казахстана.

## Услуги по регулированию гидросферы

### Водоохранные и водорегулирующие услуги: регулирование объема стока воды и его стабилизация

Все растения испаряют воду. В лесах листовая поверхность многократно превышает поверхность почвы, на которой эта растительность существует. При определенных условиях, леса могут испарять воды больше, чем открытая водная поверхность такой же площади. Благодаря этому над массивами природной растительности формируется собственный цикл воды, образуются облака и снова выпадают осадки. Современные модели показывают, что в зависимости от условий, до 50% региональных осадков формируется благодаря растительности. Это значит, что уничтожение природных экосистем в этих местах приведет к сокращению осадков и иссушению регионального климата.

Растительность играет ключевую роль в перераспределении и сохранении влаги, которая попадает на поверхность земли в виде осадков. Там, где есть хорошо развитая природная растительность, большая часть влаги просачивается в почву и питает подземные воды. Чистые родники и ручьи существуют, во-многом, благодаря водоохраным функциям природных экосистем, прежде всего, лесов.

Там же, где природная растительность уничтожена, вода скатывается по поверхности. Ручьи и родники пересыхают, а обильные осадки и быстрое таяние снега приводит к наводнениям и эрозии почвы (рис. 9).

Способность природных экосистем задерживать влагу и переводить ее в подземный сток определяет еще одну важнейшую экосистемную услугу – стабилизацию стока. Чем более мощный растительный



Рисунок 8. Родник под горой Гребнюха в окрестностях села Поперечное

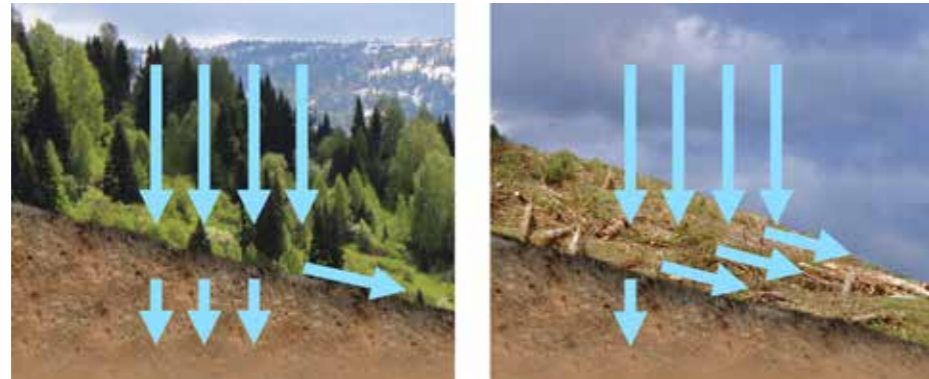


Рисунок 9. Схема распределения осадков на склоне с лесом и с вырубкой

и почвенный покров имеется на данной территории, тем медленнее с нее стекает выпавшая с осадками вода. С асфальтированных промышленных и городских площадок и других освобожденных от растительности территорий вода сходит наиболее быстро и в максимальном объеме, причиняя часто существенный ущерб. С территорий, занятых природной растительностью, вода скатывается медленнее и ее объем распределяется во времени, становясь не опасным. Максимальной способностью задерживать воду обладают болота (рис. 10).

Особенно важна экосистемная услуга по стабилизации стока в горных регионах, таких как Риддер.

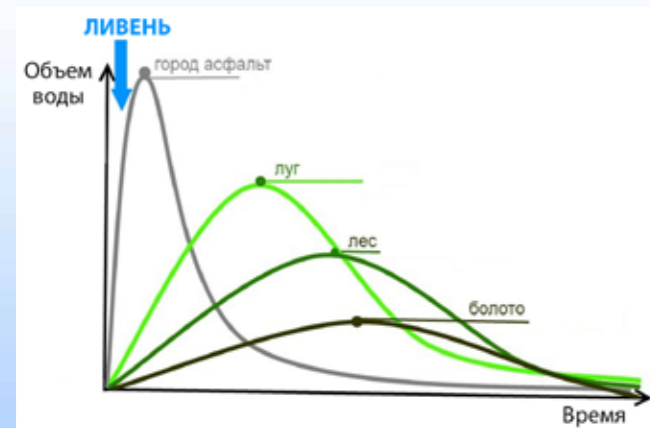


Рисунок 10. Относительное время стока воды с городских и природных территорий

Здесь условия таковы, что экосистемы не всегда могут справиться с быстрым сходом воды, и ослабление их водорегулирующей функции может привести к настоящей катастрофе.

Например, речка Быструха, протекающая через село Поперечное, берет начало на склонах Ивановского хребта. Ее сток регулируется ледниками, горными лугами и болотами, лесами (рис. 11). Однако, несмотря на это, несколько лет назад сильный паводок разрушил бетонный мост через речку в селе (рис. 12). Но если бы мощь стихии не сдерживалась стабилизирующими функциями экосистем, ущерб был бы многократно больше.



Рисунок 12. Разрушенный мост на речке Быструха

Рисунок 11. Речка Быструха в селе Поперечное, берущая начало на Ивановском хребте

**Очищение воды наземными и водными экосистемами**

Живая природа не только дает нам необходимый объем воды, но и обеспечивает ее чистоту.

Наземные экосистемы, предотвращают эрозию почв и снос грунта потоками воды. Кроме того, растительность и почва задерживают и частично нейтрализуют попавшие на данную территорию загрязнения, не пропуская их в водоемы. Таким образом, болота, леса и природные луга делают воду прозрачной и свободной от загрязнений. Так, показано, что при нулевом проективном покрытии растительности (пашня, асфальт) с поверхности смывается 100 % загрязнений. При проективном покрытии 20 - 30 % смывается 35 % загрязнений, при покрытии 40 - 60 % - 10 %, а при покрытии 60 - 80 % - всего 4 % загрязнений.

Если загрязнения все же попали в водоемы, очистка воды продолжается уже за счет работы водных экосистем. Концентрация загрязнений в водоемах

снижается не только за счет физических процессов (разбавление загрязненных вод чистыми водами, снос загрязнений вниз по течению, захоронение в донных осадках), но и за счет биохимической активности разнообразных микроорганизмов, растений, животных.

Работу экосистем по очистке воды можно наглядно наблюдать в селе Поперечном (рис. 13). С одной стороны села течет речка Поперечка, путь которой пролегает через лесные массивы. Вода в ней - чистейшая, видны все камушки на дне, на них нет ни следа тины. С другой стороны села течет речка Быструха. Существенная часть ее пути проходит через окрестные поля и пастбища, которые не способны очищать стекающую в речку воду так же эффективно, как леса. Но хуже всего, что в речку попадают отходы с заброшенной животноводческой фермы. С этими загрязнениями экосистемы уже не могут справиться. Воду в Быструхе уже не назовешь чистой. Камни на дне поросли густой тиной.



Рисунок 13. Речки Поперечка (слева) и Быструха (справа)



**Услуги по формированию и защите почв**

**Защита почв от эрозии, предотвращение сноса грунта в водоемы, оползней и селей**

Растительность защищает почву от водной и ветровой эрозии. Стволы, стебли, листья, лесная подстилка и травяная ветوشь защищают почву от ветра, задерживают влагу и предотвращают быстрый сход воды, которые могут размывать почву и уносить ее с собой. Переплетение корней укрепляет саму почву и грунт. Наиболее наглядно эта удерживающая функция корней видна вдоль дорог, в карьерах – как раз там, где растительный покров нарушен человеком.

Наиболее мощной защитной функцией обладают леса. Они помогают бороться с эрозией почв, а в

горах – с оползнями и селевыми потоками. Деревья защищают города и поля от пыльных бурь, а в пустынных областях – от песчаных заносов.

Отрицательные последствия сведения лесов в современных условиях прослеживаются все более ясно. Неразумная, превышающая допустимые нормы рубка леса может привести к смыву слоя плодородной земли и к образованию пустыни или заболачиванию, что наблюдается иногда в южных районах и в зоне северных таежных лесов.

Примеров сильной эрозии почв в Риддере немало. Особенно явно водная эрозия проявляется весной, когда почва смывается талыми водами (рис. 14).



Рисунок 14. Примеры мощной водной эрозии, когда бурные весенние потоки стекают с полей, не защищенных лесными насаждениями

**Формирование биопродуктивности почв. Самоочищение почв от загрязнений. Регулирование криогенных процессов.**

Плодородная почва – результат длительной совместной работы всех компонентов наземной экосистемы. Непосредственно почву формируют живущие в ней микроорганизмы, грибы, мелкие почвенные животные (черви, членистоногие, моллюски и др.). Ключевую роль также играют растения. Однако нормальное почвообразование может проходить только в устойчивой, здоровой экосистеме, а для этого нужны буквально все виды живых организмов, характерных для данной экосистемы.



В селе Поперечное есть легенда о том, почему оно возникло именно на том месте, где сейчас находится. В незапамятные времена, люди, проходя по лугу, увидели кротовину. Земля, выброшенная на поверхность, показала им плодородной. Кто-то бросил в кротовину несколько семян ячменя. Возвращаясь на следующий год через этот же луг, люди увидели на этом месте пышную куртину колосящихся растений. Природа создала для людей богатейшие земли, где они могли веками выращивать богатый урожай и пасти скот.

Насколько важна роль растений в формировании почвы и очистке ее от загрязнений, показали научные исследования, проведенные Алтайским ботаническим садом в Риддере. Разработки по биологической рекультивации отвалов на примере Тишинского рудника позволили отобрать растения, способные приживаться на безжизненных породах без предварительного завоза плодородной почвы, и тем самым, давать начало биоценозам, которые впоследствии сформируют почвенный покров. Кроме того, были исследованы функции растений, способствующие самоочищению почв от загрязнений. В 2014 - 2015 гг. на территории горно-металлургического комплекса Риддера были созданы экспериментальные участки (рис. 15) смешанных по породному составу зеленых насаждений древесных растений и травянистого покрытия с посевом семян многолетних трав на общей площади 600 м<sup>2</sup>. Были использованы 22 вида древесных пород и 6 видов травянистых многолетников. Для детоксикации накопленных в почве тяжелых металлов дополнительно использовался биоуголь от сжигания рисовой шелухи и раскислитель (агромел). Анализ состояния экспериментальных растительных сообществ в 2016 году показал, что наилучшая приживаемость отмечена у сиреней, вяза гладкого и крушины ломкой. Напротив, слабая приживаемость характерна для диких роз, березы, рябинника, караганы, снежноягодника, ивы, тополя.

Роль растительности в регулировании криогенных процессов (т.е. связанных с формированием и деградацией многолетней мерзлоты) наиболее важна в арктических и высокогорных районах планеты. Несомненно, что и в Риддере растительность играет важную роль в регулировании процессов снегонакопления, формирования и таяния льда, промерзания почвы и грунта.



Рисунок 15. Посадка кустарников на экспериментальном участке горно-металлургического комплекса Риддера

Мы все хорошо знаем, что такое продукционные экосистемные услуги - это все виды биологической продукции, которую мы забираем из природы для собственных нужд. Люди с древнейших времен прекрасно понимают ценность этой продукции - древесины, рыбы, охотничьей продукции, природных пастбищ, грибов, ягод, орехов...

**Древесина**

В регионе Риддер находится территория лесного фонда двух государственных лесных учреждений - Риддерского (304,9 тыс. га) и Пихтовского (80,6 тыс. га), а также Западно-Алтайского государственного природного заповедника (86,1 тыс. га). Общая площадь лесного фонда Риддера - 471,6 тыс. га. Основными лесообразующими породами являются - сосна обыкновенная, пихта сибирская, ель сибирская, сосна сибирская, лиственница сибирская, осина, береза, ива древовидная.

По оценкам Алтайского филиала КазНИИЛХА стоимость древесины составляет около 150 тыс. тенге на 1 га, то есть, суммарно более 30 млрд тенге на территории Риддерского и Пихтовского хозяйств.

**Недревесная продукция леса и других наземных экосистем**

Недревесная продукция леса чрезвычайно разнообразна и важна для человека, хотя до сих пор недооценивается по сравнению с древесиной. Эта продукция включает грибы, ягоды, орехи, кору, лыко, лапник, лекарственные, косметические, декоративные растения и многие другие полезные вещи, которые человек собирает в лесу.

**Лекарственные растения**

Использование растений для врачевания ран, ушибов и различных заболеваний началось в глубочайшей древности. Первообытный человек стал применять их, вероятно, одновременно с употреблением растений в пищу. В последнее время использование

лекарственных растений расширяется в связи с их комплексным лечебным действием и возможностью длительного применения без побочных эффектов.

Природная флора Казахстана насчитывает более 6000 видов сосудистых растений, из которых не менее 1500 видов являются лекарственными. Только около 150 видов сегодня используется в официальной фармакологии, остальные используются в народной медицине. Лекарственные растения в разных местообитаниях составляют от 25% до 80% травянистой растительности! Хозяйственный запас сухого сырья колеблется от 5 до 11 ц/га.

Даже самые обычные растения, такие как одуванчик, цикорий, лопух, являются целебными. Надо только знать, как и когда их собирать, и как использовать.

У многих лекарственных растений, например, у душицы, зверобоя, тысячелистника, пижмы, сырьем являются трава и цветы. Надземная часть этих многолетников дает урожай ежегодно, поэтому особых ограничений в их заготовке на сенокосных лугах и пастбищах нет. Если обилие заготавливаемого растения превышает 50% травостоя, то его можно просто скашивать и выбирать нужный лекарственный вид. К тому же, многие лекарственные растения, например, тысячелистник и зверобой не поедаются скотом. Их присутствие в сене нежелательно. Поэтому выборка лекарственных растений из сена не только дает ценное сырье, но и улучшает качество сена. У таких трав, как душица и зверобой средняя масса сухого сырья составляет 50 - 100 г/м<sup>2</sup>, а у тысячелистника может превышать 200 г/м<sup>2</sup>.

Совсем по-другому следует использовать лекарственные растения, у которых сырьем являются



Одуванчик

корневища. К ним относятся кровохлебка, лапчатка, девясил, рапунтик (маралий корень), копеечник (белошный корень) и другие. Корневища и корни у многолетников накапливают биомассу медленно и пригодны для промышленной заготовки только через 10 - 20 лет. Допускаемый объем заготовок, не истощающий растительных ресурсов, должен основываться на их возрастной продуктивности и условиях произрастания.оборот заготовок всегда должен быть многолетним. Запас корневищ восстанавливается через 10 - 20 лет при заготовке 25 - 50% растений. Если заготовка производится чаще, то она не должна превышать 10 - 15%.

Очень важно сохранить ресурсы лекарственных растений Алтая. С каждым годом все большее значение приобретает охрана особо ценных лекарственных растений, запасы которых сокращаются или находятся под угрозой. Их охрана предусматривает контроль за состоянием популяций, регламентацию заготовок, строгий контроль за проведением лицензионного сбора, мероприятия по естественному возобновлению популяций, организацию специальных заказников, усиление борьбы с браконьерами, полный запрет заготовок при угрозе уничтожения вида и использование его лишь в качестве семенной базы для введения в культуру. Выращивание таких растений в культуре (рис. 16) позволяет получать ценное сырье без ущерба для природы.

**Дикорастущие ягоды**

Дикорастущие ягоды содержат большое количество различных витаминов, микро- и макроэлементов, органических кислот и других ценных веществ, имеющих большое значение для сохранения здоровья и повышения работоспособности человека. Плоды их широко используются в пищу и в медицине. Они входят в состав витаминных сборов, используются для изготовления жидких экстрактов и сиропов.

В окрестностях Риддера собирают землянику, малину, черную и красную смородину, чернику, калину.



Зверобой



Цикорий



Лопух



Рисунок 16. Бадан в школьном саду, село Поперечное





Рябина



Малина



Земляника

Алтайский филиал КазНИИЛХА изучил ресурсы калины обыкновенной и рябины сибирской на Рудном Алтае.

Калина наиболее широко встречается в нижнем поясе - в черневой тайге, на лугах и поймах рек. Плоды содержат инвертный сахар, дубильные вещества, изовалериановую, уксусную и аскорбиновую кислоты. В семенах содержится до 21% масла. Плоды калины используются в витаминных сборах. Количество кистей на одном взрослом кусте калины составляет от 90 до 500 штук. Общий вес ягод с куста составляет от 1 до 4 кг. Количество кустов на 1 га может достигать 90 штук, в среднем составляя 50 штук. Урожай с 1 га в среднем равен 143 кг.

Рябина растет в подлеске хвойных и смешанных лесов, по опушкам, на вырубках. Плоды рябины содержат каротин, аскорбиновую кислоту, витамин Р, сорбозу, спирты, дубильные вещества, эпикатехин, эпигаллокатин и лактон - парасорбиновую кислоту, обладающую антибиотическим свойством. Рябина сибирская - дерево высотой до 15 м. На открытых местах она образует большой раскидистый «куст» из 5 - 10 и более стволов. Такие деревья, растущие обособленно, дают максимальный урожай - до 100 кг с дерева. С увеличением полноты насаждений размеры деревьев, количество и вес ягод уменьшаются. Биологический урожай рябины с одного дерева (куста) составляет 17 - 39 кг в зависимости от полноты насаждений и может достигать 53 кг в разреженных насаждениях. Величина урожая в среднем составляет 339,4 кг/га, максимально - до 630 кг/га.

**Кедровые орехи**

Кедровые орехи (на самом деле - это семена сосны сибирской) с незапамятных времен прочно вошли в пищевую рацион населения. Их сбор всегда имел большое значение в жизни таежного жителя, доход только от их продажи составлял 15 - 20% его годового бюджета. Кедровые семена обладают высокими питательными и вкусовыми свойствами, большим содержанием жиров, крахмала и белков. По содержанию жира (60 - 70%) они далеко превосходят семена таких масличных культур как конопля, лен, хлопок, подсолнух (32 - 44 %).

Из кедровых орехов холодным прессованием получается вкусное столовое масло, а при горячем - техническое. Кедровое масло, обладая высокими питательными и вкусовыми свойствами, не уступает лучшим сортам прованского масла и кроме употребления в пищу пригодно для медицинских и фармацевтических целей. Высокими питательными и вкусовыми качествами обладает также жмых, его с успехом можно использовать при изготовлении кондитерских изделий.

Урожай орехов колеблется от 10 до 1000 кг/га. Расцвет плодоношения кедра наступает в 160 лет, одно дерево дает 180 - 300 шишек в разреженных кедровниках и 120 - 140 - в сомкнутых. Период плодоношения в среднем составляет 200 - 250 лет. На Рудном Алтае с увеличением абсолютной высоты средняя урожайность орехов снижается с 260 до 70 кг/га. Урожай шишек зависит от формы и размеров кроны. Так, например, на деревьях с округлой кроной в слабоурожайный год насчитывается 80 шишек, а с флагообразной - только 16 штук.

**Грибы**

Заметное место в числе пищевых продуктов леса занимают съедобные грибы. Они богаты белками, жирами, углеводами, усвояемость которых составляет более 80%. Содержание белков и жиров в грибах выше, чем в хлебе, говядине, рыбе, картофеле и других овощах. Например, 1 кг сушеных белых грибов содержит их в 2 раза больше, чем такое же количество говядины и в 3 раза больше, чем рыба.

В Казахском Алтае встречаются более 20 видов съедобных грибов. Наибольшую ценность имеют белые, грузди, рыжики, подберезовики, подосиновики, волнушки, лисички, опенки осенний.

Урожай съедобных грибов подразделяется на биологический (100%), промысловый - без червивых грибов (50%) и хозяйственный, который учитывает возможность пропуска грибов и полноту охвата грибоносных площадей при сборе (25%). Грибоносную площадь обычно принимают равной 10% от лесопокрытой площади. Однако это чисто условный показатель, пригодный лишь для определения общего урожая при планировании объема заготовок. Фактический же сбор всё равно будет сосредоточен в местах массового произрастания грибов.



Opята



Gruzdi



Кедровые шишки



Шишкорушка - приспособление для извлечения кедровых орехов из шишек

В зависимости от высоты над уровнем моря, состава насаждений и погодных условий хозяйственный урожай грибов в отдельные годы колеблется от 40 до 90 кг/га и может изменяться по срокам заготовки.

**Корм для скота на природных пастбищах и сенокосах**

Природные пастбища и сенокосы - важнейший ресурс сельского хозяйства. Основное питание домашний скот сельских жителей получает, благодаря природе - либо в виде сена, заготовленного на лугах, либо в виде травы на пастбищах. Например, только на поле с названием "Батрак" жители села Поперечное ежегодно заготавливают около 80 стогов сена, каждый из которых весит 3 - 4 тонны (рис. 17).

**Производство меда на природных территориях**

Мед - одно из сокровищ Алтая, которое привлекает сюда туристов и является важным продуктом на продажу. В каждом селе есть пчеловоды, напри-



Мед в сотах



Рисунок 17. Стога сена на поле "Батрак" в окрестностях села Поперечное

мер, в селе Поперечное их 6, каждый содержит по 20 - 30 пчелосемей. В советское время сбор меда был намного больше. В окрестностях села было 8 государственных пасек по 90 - 100 пчелосемей в каждой. В хороший медоносный год каждая пасека собирала около 50 фляг меда по 40 литров каждая. Мед сдавали государству.

Источник производства меда - медоносные растения, которые в изобилии растут на алтайских лугах. От состояния и площади медоносных лугов во многом зависит объем меда, который смогут сделать пчелы.



Медоносное растение - донник желтый



Медоносное растение - синяк обыкновенный



Тетерев

**Охотничья продукция**

В регионе близ города Риддер традиционно ведется охота на лесных животных - бурого медведя, лося, марала, косулю, кабана, соболя, лисицу, зайца, тетерева, глухаря, рябчика и др.

Биологической основой рационального ведения охотничьего хозяйства и охраны фауны служит совокупность сведений о динамике численности популяций животных и ее зависимости от условий внешней среды и хозяйственной деятельности человека. Степень допустимого изъятия охотничьих видов определяют РГКП «Институт зоологии» КН МОН РК, Казахская Ассоциация сохранения биоразнообразия. Опираясь на обоснование, данное этими организациями, Комитет лесного хозяйства и животного мира каждый год утверждает лимит на изъятие того или иного вида животных.

Полученные в ходе учетных работ сведения о численности и плотности населения животных, половозрастной и социальной структурах их популяций, особенностях их территориального распределения, становятся основой для определения лимитов ежегодного изъятия для каждого вида животных и для каждого типа охотничьих угодий, а также перспектив увеличения их поголовья. В основу расчетов положены следующие принципы:

- лимит изъятия должен обеспечивать постоянный уровень добычи, который является оптимальным как для обеспечения рентабельности охотничьего хозяйства, так и для устойчивого состояния популяций эксплуатируемых видов;
- при определении лимита изъятия целесообразно использовать не «усредненную», а «следящую» стратегию, когда уровень изъятия определяется динамикой численности популяций, а не ее многолетними усредненными показателями;
- учет влияния на динамику численности популяций других экологических и антропогенных факторов, включая состояние местообитаний.

**Рыба**

В Риддере отсутствуют крупные промысловые водоемы, однако в реках вполне возможна любительская рыбалка, которая принесет не только удовольствие, но и вкусный обед.

Сибирский хариус (рис. 18) в реках Рудного Алтая представлен эндемичным подвидом и довольно многочисленен. Эта рыба семейства лососевых традиционно популярна у местного населения, и является излюбленным объектом спортивной и любительской рыбалки. Хариус ценится за отличные вкусовые качества. Достигает веса 3 кг. Питается различными личинками, моллюсками, насекомыми, попавшими в воду.



Рисунок 18. Хариус

Налим (рис. 19) встречается практически по всей таёжной зоне в среднем и нижнем течении р. Уба. Питается беспозвоночными и мелкой рыбой. Старшие особи поедают молодь донных рыб, а также лягушек, речных раков, моллюсков. Несмотря на то, что налим может быть очень крупным, в Риддере он, как правило, не превышает веса 5 кг.



Рисунок 19. Налим

Чебак, или сибирская плотва (рис. 20) широко распространён в казахстанских реках: Убе, Тоболе, Иртыше и др. Большую часть его пищи составляют водоросли, высшие растения, личинки различных насекомых, моллюски, другие мелкие организмы.



Рисунок 20. Чебак

Гольян (рис. 21) – мелкая рыбешка семейства карповых. Длина – до 15 см, вес – до 100 г. Питается личинками комара, мушками, другими мелкими насекомыми. Гольяна обычно используют как приманку для более крупной рыбы, но его тоже можно употреблять в пищу.



Рисунок 21. Гольян

В реках встречается также таймень (рис. 22). Эта рыба семейства лососёвых занесена в Красную книгу Республики Казахстан. Ловить ее запрещено.



Рисунок 22. Таймень

**Природные генетические ресурсы, информация о структуре и функционировании природных систем**

Живая природа хранит всю биологическую информацию, которая накоплена в живых организмах и в экосистемах в ходе миллионов лет эволюции.

Мировой оборот лекарств и косметической продукции, полученных из природных генетических ресурсов, сегодня составляет около 100 млрд долларов в год, что равно объемам рынков древесины и морепродуктов, а по данным проекта ТЕЕВ объем мирового рынка генетических ресурсов превышает рынки морепродуктов и древесины. С развитием биотехнологий этот экономический эффект будет только увеличиваться.

Важны не только генетические ресурсы, но и информация о структуре и функционировании природных экосистем – как они устроены и работают. Эти знания могут быть необходимы в будущем для конструирования новых экосистем с нужными человеку свойствами, в том числе – полностью автономных экосистем на космических станциях.

Сегодня учесть полностью экономическое значение информационных экосистемных услуг невозможно, так мы очень многого не знаем и не понимаем, как в будущем можно будет использовать эту информацию. Достаточно сказать, что по некоторым оценкам современной науке известно лишь около 10 – 20% видов живых организмов, населяющих нашу планету. И самое ужасное, что многие из видов вымирают из-за деятельности человека, так и оставшись неизвестными ему. Информация о структуре и функционировании экосистем тоже утрачивается. Многие экосистемы существенно нарушены

человеком, а некоторые, например европейские степи, практически исчезли.

Природа Восточного Казахстана разнообразна, как нигде более в Республике. Географическое положение региона в центре континента на границе степей, пустынь, лесов создает богатейший набор природных условий и высокое видовое разнообразие. На территории Восточного Казахстана произрастает около 3000 видов высших растений.

Растущее влияние человека на природу ведет к утрате видового разнообразия и деградации экосистем. Сегодня более 300 (10%) видов растений природной флоры нуждаются в охране, а такие виды, как венерин башмачок крупноцветковый, багульник болотный, лук дернистый находятся на грани исчезновения.

Сохранить информацию, накопленную живой природой – одна из важнейших задач современности, наш долг перед потомками. Эта задача решается путем перехода всей экономики на принципы устойчивого развития и неистощительного природопользования. Однако есть люди и организации, которые непосредственно сохраняют природную информацию. В нашем регионе это Западно-Алтайский заповедник и Алтайский ботанический сад.

По флористическому богатству и насыщенности Западно-Алтайский заповедник занимает одно из ведущих мест среди заповедников Казахстана. На его территории описано: 237 видов грибов, 3 вида – новые для Казахстана; 883 видов высших сосудистых растений, в том числе 96 редких и нуждающихся в особой охране, из них 27 видов занесены в списки Красной книги Казахстана. Среди них – прострел раскрытый (рис. 23), кандык сибирский (рис. 24), маралий корень (большеголовник, рапонтикум сафлоровидный)



Рисунок 23. Прострел раскрытый



Рисунок 24. Кандык сибирский



Рисунок 25. Маралий корень



Рисунок 26. Башмачок пятнистый



Рисунок 27. Родиола розовая

(рис. 25), лук мелкосетчатый (черемша), башмачок пятнистый (рис. 26), пион уклоняющийся или марьин корень (рис. 30), родиола розовая (золотой корень) (рис. 27), ревень алтайский (рис. 28).

В заповеднике обитает 218 видов животных. Фауна птиц включает 158 видов, в том числе 120 гнездящихся. Из числа редких и исчезающих птиц, занесённых в Красную книгу Казахстана, отмечено пребывание 6 видов, из них 5 видов гнездится (чёрный аист, беркут, сапсан, серый журавль, филин) и 1 – балобан, встречается в период миграции. Ещё 2 вида (коростель и овсянка-дубровник) занесены в международный список Bird Life International (2005) глобально уязвимых видов птиц. Заповедник населяют 56 видов млекопитающих. Из видов, занесённых в Красную книгу Казахстана, здесь обитает ночница Иконникова. Герпетофауна включает 4 вида пресмыкающихся. Земноводные представлены двумя видами. Ихтиофауна рек и озёр до сих пор остается практически неизученной, поэтому предварительный список включает лишь 5 видов рыб, из них 1 вид – таймень занесен в Красную книгу Казахстана.

На территории заповедника сохраняются в первозданном виде все типы экосистем, характерные для Западного Алтая.

Алтайский ботанический сад имеет статус особо охраняемой природной территории Республиканского значения и ведет большую работу по сохранению генетических ресурсов растений Алтая.

Ботанические сады формируют и обеспечивают сохранение коллекций растений природной и культурной флоры. Одна из основных задач каждого ботанического сада – сохранение биоразнообразия растений в целом и своего региона в частности. Главной целевой задачей Глобальной стратегии сохранения растений является сохранение 60% исчезающих видов растений. При этом их сохранение путем культивирования в ботанических садах рассматрива-



Рисунок 28. Ревень алтайский

ется как дополнение к основному способу – охране видов растений в естественных местообитаниях. Выращивание растений в культуре способствует созданию резервных фондов растений в ботанических садах, которые впоследствии могут использоваться для их реинтродукции в природу.

Другая актуальная задача – введение в культуру полезных растений, что позволяет обеспечивать растительным сырьем пищевую и фармацевтическую промышленность, решать вопросы садоводства, ландшафтного озеленения, пчеловодства, животноводства. Флора региона – богатейший источник для отбора и введения в культуру полезных растений. Среди них ценные лекарственные, кормовые, пищевые, декоративные, медоносные, технические виды. Кроме того, введение в культуру диких лекарственных растений является одним из наиболее эффективных способов сохранения их природных популяций, так как уменьшает их сбор в природе.

Эту многоцелевую работу проводит Алтайский ботанический сад. Сегодня здесь сосредоточен ценнейший генетический материал, собранный в Восточном Казахстане и за рубежом. В коллекции насчитывается более 4200 видов, форм, сортов растений отечественной и мировой флоры. Выращивается более 150 видов из региональных Красных книг – живой генный банк редких видов (рис. 29, 30).

Для генофонда природных видов растений в саду в рамках программы «Ботаническое разнообразие диких сородичей культурных растений Казахстана как источник обогащения и сохранения генофонда агробиоразнообразия для реализации Продовольственной программы» был создан Генетический банк, в котором хранится свыше 500 образцов семян (рис. 31, 32) из разных регионов Восточного Казахстана (Юго-западный, Южный, Калбинский Алтай, Семипалатинский бор, Сауро-Манрак, Зайсанская котловина).



Рисунок 29. Волчник алтайский на коллекционном участке Алтайского ботанического сада



Рисунок 30. Пион уклоняющийся на коллекционном участке Алтайского ботанического сада



Рисунок 31. Семена лука алтайского из Генетического банка Алтайского ботанического сада



Рисунок 32. Семена калины обыкновенной из Генетического банка Алтайского ботанического сада

### Этическое, духовное, эстетическое и познавательное значение природы

Природа тысячелетиями была и сейчас остается источником верований и вдохновения для людей. Природа – вне религии. В глухих таёжных чащах искали убежища многие народы, поклонявшиеся разным богам, и тайга помогала им выжить. На стволах деревьев в разных точках Западно-Алтайского заповедника были обнаружены вырезанные на стволах человеческие образы. Народ назвал их «идолами» (рис. 33). Находятся они на расстоянии около 20 километров друг от друга, образуя треугольник. Предполагается, что они имеют религиозное значение. Но кто их вырезал, когда и зачем – неизвестно.

А сколько легенд и сказаний связано с кедром! Так в Сибири и на Алтае называют сосну сибирскую, считая кедр священным деревом. Кедр – царь тайги, великан-богатырь, ни одно другое дерево с ним не сравнится. Недаром в народе говорится: «В еловом лесу – работают, в березовом – веселятся, а в кедровом – Богу молятся». Кедр дает людям и всем зверям и птицам в лесу жизнь: орехами кедра питается все живое в лесу. Нет орехов – нет лесных жителей в тайге. И сегодня многие туристы несмотря на различия в своих вероисповеданиях готовы пройти не один километр, чтобы прислониться к могучему стволу дерева, впитать в себя его энергетику.



400-летний кедр



Рисунок 33. Идолы

Эта категория услуг заключается в формировании природных условий для различных видов отдыха людей: ежедневного отдыха рядом с домом, воскресной и дачной рекреации, любительской и спортивной рыбалки и охоты, сбора грибов и ягод (за исключением коммерческих заготовок), познавательного и активного туризма на природе, оздоровительного отдыха на курортах. По сути, это сочетание в разных пропорциях, в зависимости от вида отдыха, всех трех основных групп экосистемных услуг – средообразующих, продукционных, информационных. Для кого-то важнее всего чистая вода и воздух, для других – уловистая рыбалка, для третьих – интереснее всего наблюдать за птицами, фотографировать бабочек или цветы.

Близ города Риддер есть все условия для развития познавательного и активного туризма на природе. Хозяева гостевых домов села Поперечное готовы предложить активным туристам пешеходные и велосипедные маршруты, и их количество увеличивается год от года. Многие турбазы также ориентированы именно на познавательный и активный туризм. Например, приоритетным направлением турбазы «Восточный полюс» является активный отдых, сочетающий в себе альпинизм, горный туризм, рафтинг и экотуры. Турбаза «Эко-поселение «Чёрная Уба» предлагает фото-туры для съемок животных, в числе которых медведи, лоси, маралы. Кроме того, эко-поселение «Чёрная Уба» продвигает в регионе новое направление – орнитологический туризм.

Туристы стараются выезжать на отдых в места, включающие в себя природные комплексы и объекты, имеющие особую экологическую, историческую и эстетическую ценность. Частыми местами для посещения они выбирают галечные берега горных рек Громотухи, Чёрной и Белой Убы, берег Верх-Ивановской плотины, сосновые боры в окрестностях Риддера, кедровники на плато Лямин белок, откуда открывается великолепная панорама на истоки рек Становая и Чёрная Уба.

Развивая туризм на природе, надо помнить, что чрезмерная коммерческая рекреация превращается в такое же разрушение природы, как и любые другие формы хищнической эксплуатации и уничтожения природных экосистем. Большие или неорганизованные группы туристов распугивают животных, оставляют мусор на тропе. Строительство многоэтажных коттеджей и отелей нетипичной для данного региона архитектуры обезображивает сельский и природный ландшафт. В результате природная ценность места снижается. Этого нельзя допускать!



В окрестностях села Поперечное



Фото-охота на Чёрной Убе

Какие экосистемные функции и услуги наиболее важны для человека? На первый взгляд, может показаться, что производственные услуги, потому что сегодня мы лучше всего умеем оценивать, в том числе и в деньгах, то, что мы забираем из природы – древесину, рыбу, охотничью продукцию и т.п. Также очень зрима быстрая прибыль, которую можно получить от развития туризма на природе. В то же время, оценка средообразующих и информационных услуг более сложна и требует не только экономических, но высококвалифицированных естественно-научных исследований. Это создает риск смещения представлений о ценности природы в сторону ее промышленной и рекреационной эксплуатации.

На самом деле критически важными для человека являются средообразующие услуги, которые формируют для него благоприятные условия среды. Заменить природные механизмы регуляции среды какими-либо искусственными аналогами современное человечество совершенно не в состоянии.

В настоящее время при переводе лесных угодий в другие виды землепользования, либо, оценке ущерба, наносимого лесному хозяйству, учитывается только стоимость древесины. В то же время, по оценкам Всемирного банка стоимость древесины от общей стоимости лесных ресурсов составляет только 3,4%, стоимость побочного пользования – 15%, стоимость земли – 5-8%. Основную же ценность (около 75%) составляет стоимость защитных функций леса!

Экономическая оценка лесных ресурсов Риддерского ЛХ, проведенная Алтайским филиалом КазНИИЛХА, показала, что их суммарная ценность составляет 1041 млрд тенге, при этом основная ее часть – это ценность защитных функций леса (рис. 34).



Суммарная стоимость **1041** млрд тенге

Рисунок 34. Экономическая оценка лесных ресурсов Риддерского ЛХ, млрд тенге

Как показывают многие проекты по оценке экосистемных услуг, ценность и важность для человека средообразующих услуг принципиально недооценена. Даже та их небольшая часть, которая может быть оценена имеющимися сегодня методами, намного превышает ценность биологической продукции, которую человек изымает из природы. Масштабы ценности средообразующих услуг для человека отчасти иллюстрируют известные примеры ущерба от их деградации. Так, в Китае в начале 1990-х гг. ежегодный ущерб от сведения лесов составлял 12% ВВП, при этом его основная часть (92%) была результатом деградации средообразующих функций леса и только 8% ущерба определялось снижением лесозаготовок (рис. 35).



Рисунок 35. Ущерб от массового сведения лесов в Китае

Ценность информационных услуг сопоставима с ценностью производственных услуг. Как было сказано выше, сегодня оборот природных генетических ресурсов в медицине, фармацевтике, косметической и пищевой промышленности уже сопоставим или даже превышает прибыли от лесного и рыбного хозяйства.

Почему важен комплексный подход к оценке экосистемных услуг и недопущение существенных смещений оценки в сторону производственных и рекреационных услуг? Дело в том, что использование разных услуг требует разных целей управления в отношении природных систем и биоразнообразия (таблица 1).

При эксплуатации природных биосистем возникает противоречие между целями получения максимального устойчивого урожая и максимальной устойчивой прибыли от рекреации с одной стороны, и целями поддержания средообразующих и информационных функций с другой стороны.

При использовании средообразующих и информационных функций цели управления совпадают с поддержанием естественных уровней биоразнообразия. Средообразующие функции наиболее эффективно и устойчиво осуществляются ненарушенными климатическими природными сообществами. Любые нарушения ведут к ослаблению природной регуляции среды. Информационные функции в большинстве случаев (за исключением эстетического компонента культурных ландшафтов, важного, прежде всего, для рекреационных услуг) также максимальны в ненарушенных природных экосистемах.

При использовании производственной функции цель управления – максимизация устойчиво изымаемого урожая – противоречит поддержанию естественных уровней разнообразия, так как неизбежно требует нарушения природных экосистем.

При определении целей управления живой природой задача изъятия биопродукции из природных

экосистем должна быть подчинена приоритету сохранения средообразующих функций. Объемы и формы ресурсной эксплуатации должны ограничиваться требованием сохранения разнообразия и средообразующей функции экосистем, видов и популяций.

Второй вид конфликта целей управления, который возникает при управлении природными экосистемами – одновременное использование рекреационных и информационных услуг на ООПТ. Многие ООПТ, и в первую очередь заповедники, нацелены на сохранение неизменных человеком природных систем. Заповедные природные комплексы – это хранилища информации о структуре и функционировании живой природы, которую еще только предстоит понять и использовать будущим поколениям. Важность этой информации сегодня невозможно оценить в полной мере. Вторая важная функция ООПТ – развитие экологического и познавательного туризма. Однако рекреационное использование заповедных территорий неизбежно нарушает функционирование природных систем, то есть, входит в противоречие с первой задачей. При возникновении подобных конфликтов целей управления на ООПТ приоритет следует отдавать задаче сохранения ненарушенных природных экосистем, то есть, использованию экосистемной услуги хранения информации. Рекреационное использование ООПТ допустимо лишь на тех участках территории и в таком объеме, которые не нарушают заповедные природные комплексы.

Таблица 1. Цели управления при использовании разных экосистемных функций и изменения биоразнообразия при этом

Экосистемные услуги	Цели управления	Изменения биоразнообразия
Производственные	Максимум устойчиво изымаемой биомассы	Снижение естественного уровня биоразнообразия
Рекреационные	Максимум устойчивой прибыли от рекреации	Снижение естественного уровня биоразнообразия
Средообразующие	Эффективное и устойчивое экосистемное функционирование	Сохранение естественного уровня биоразнообразия
Информационные	Сохранение и получение информации из природных систем	Сохранение естественного уровня биоразнообразия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ: ЭКОСИСТЕМНЫЕ БЛАГА И УСЛУГИ	1
ПРИРОДА РИДДЕРА	2
СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ	4
ПРОДУКЦИОННЫЕ ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ	12
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ	19
РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ	24
КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ	24

## АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Боровая Наталья  
Букварева Елена  
Данилова Алевтина  
Калачев Андрей  
Кубентаев Серик  
Лямкина Елена  
Наговицын Григорий  
Новак Антонина  
Оканов Канат  
Перехожих Елена  
Премина Наталья  
Роговский Станислав  
Сатеков Ескендир  
Тимофеева Валентина  
Федоров Роман  
Цыганов Анатолий



Западно-Алтайский государственный природный заповедник



Алтайский филиал ТОО КазНИИЛХА



Алтайский ботанический сад



КГКП «УИ Экобиоцентр», Усть-Каменогорск



Журнал «Ветер странствий», Алма-Ата, Риддер



Махаон Интернешнл, Словакия



Центр охраны дикой природы, Москва