

УДК 574.42+630*182.21

UDC 574.42+630*182.21

**ДИНАМИКА ГОРНЫХ ЛЕСОВ НА
ОХРАНЯЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ
(ЗАПОВЕДНИК «СТОЛБЫ»)**

**DYNAMICS OF MOUNTAIN FOREST IN
RESERVE AREA ("STOLBY" RESERVATION)**

Шушпанов Александр Сергеевич

Shushpanov Alexandr Sergeevich

Кузьмичев Валерий Васильевич
д.б.н., профессор
*Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН,
Красноярск, Россия*

Kuzmichev Valery Vasilyevich
Dr.Sci.Biol., professor
*V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS,
Krasnoyarsk, Russia*

В Государственном природном заповеднике «Столбы» по материалам разных лет (1959, 1977, 2007 гг.) учета древостоев выявлено уменьшение площадей с преобладанием мягколиственных пород и лиственницы. Происходит расширение площади насаждений с участием пихты и сосны. За последние 50 лет не наблюдается заметных изменений площадей кедровых и еловых древостоев. Лиственные древостои отличаются быстрыми темпами накопления запаса, но пониженной продуктивностью по сравнению с хвойными. В хвойных формациях наблюдается переход одновозрастных в разновозрастные древостои, близкие к климаксовому состоянию. Кедрачи растут по типу одновозрастных, что связано, вероятно, с их недавним появлением на этой территории

Accounting stands (1959, 1977, 2007) revealed reduction of areas dominated by deciduous species and larch in the State Nature Reserve "Stolby". Area stands of fir and pine increased. Area stands of cedar and spruce didn't change over the last 50 years. Deciduous stands differs rapid accumulation of stock, but they have productivity lower than conifers. There is a shift in even-aged stands to multiple-aged stands in coniferous formations. They are close to a climax state. Cedars grow on the type of the even-aged stands, because they appeared in the area recently

Ключевые слова: МЯГКОЛИСТВЕННЫЕ И ХВОЙНЫЕ ДРЕВОСТОИ, ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА, ЗАПАС, РАЗНОВОЗРАСТНЫЙ ДРЕВОСТОИ

Keywords: DECIDUOUS AND CONIFEROUS STANDS, AGE STRUCTURE, STOCK, MULTIPLE-AGED STANDS

Для создания экологически равновесной системы лесопользования необходимо накопить информацию о динамике древостоев и их естественной структуре при возрастах, приближающихся к предельной продолжительности жизни лесных пород. Получить такую информацию можно только в лесах заповедников, полностью изъятых из лесопользования [Кудинов, 2007]

Заповедник «Столбы» был организован в 1925 году южнее г. Красноярска. Площадь заповедника – 47,2 тыс. га, географические координаты: 55°38`- 55°58` с.ш. и 92°38`- 93°05` в.д. Он расположен в системе хребтов Восточного Саяна. Естественными границами

заповедника являются правые притоки р. Енисей: на северо-востоке - река Базаиха, на юге и юго- западе - реки Мана и Большая Слизнева. Абсолютные отметки этого междуречья колеблются в пределах 200-800 м. [Кузнецов, 1932].

Целью работы является рассмотрение изменений горных лесов Восточного Саяна в условиях заповедного режима.

В соответствии с этим задачами исследования были анализ изменений горных лесонасаждений за 50 лет и характера формирования разновозрастных древостоев.

Динамика горных лесопокрытых земель

В соответствии с изменением абсолютных высот меняются климат, растительность и почвы заповедника. В низкогорье распространены подтаежные и лесостепные леса из лиственницы, сосны, березы и осины с вкраплениями по южным склонам степных участков на горных серых лесных, дерново-подзолистых и черноземных почвах. В среднегорной части экологические условия определяют распространение темнохвойной и светлохвойной тайги из пихты, кедра, ели, сосны и лиственницы на горных подзолистых почвах [Коляго, 1961].

Территория заповедника, до введения заповедного режима, подверглась значительному антропогенному воздействию, что вызвало появление на значительной площади лиственных пород (производные древостои занимали около 20% покрытой лесом площади). Соблюдение заповедного режима способствовало увеличению доли сосны и пихты. Рассмотрим изменение площади отдельных древесных видов по годам наблюдений (табл. 1).

Таблица 1 – Площади насаждений с различными преобладающими породами за три периода, и доли площадей в общей площади заповедника

Порода	1959 г.		1977 г.		2007 г.	
	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%
Сосна	19,0	40	19,4	43	21,2	45
Пихта	11,2	24	13,1	28	13,8	29
Ель	3,6	7	3,7	8	3,4	8
Лиственница	4,4	10	3,7	8	2,9	6
Береза	2,4	5	1,6	4	1,3	3
Осина	5,4	13	3,4	8	3,2	7
Кедр	0,8	2	0,8	2	0,7	2

Наибольшие изменения наблюдаются для площади, занимаемой мягколиственными древостоями: она сократилась на 8% (от всей покрытой лесом площади). Более наглядно происходящие изменения лесного фонда можно проследить при сравнении распределения площадей, занятых отдельными преобладающими породами, по классам возраста за три срока наблюдений – 1959, 1977 и 2007 годы.

Динамика мягколиственных древостоев

Площадь осинников на территории заповедника больше площади березняков в два с лишним раза, но и разрушение осинников происходит более быстрыми темпами. Сопоставим изменение процентов участия лиственных пород в покрытой лесом площади заповедника за 50 лет (табл. 1).

Участие осины уменьшилось с 13 до 7%, тогда как березы – с 5 до 3%. Таким образом, при отсутствии нарушений лесного покрова происходит постепенный распад лиственных древостоев и восстановление коренных хвойных формаций.

На рис. 1 (А) сравнивается распределение площадей, занятых березняками, а на рис. 1 (Б) – осинниками по возрастам.

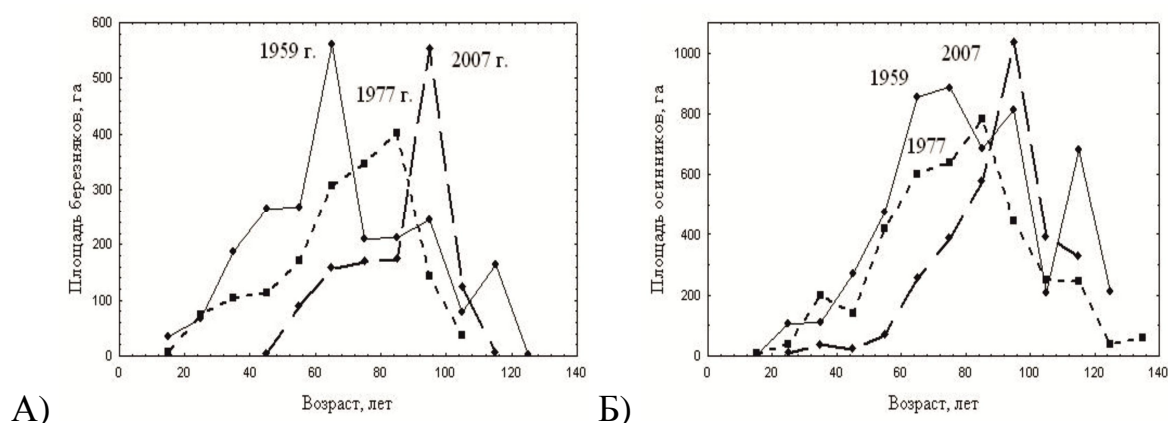


Рис. 1. Распределение площадей березняков (А) и осинников (Б) по возрасту в разные годы инвентаризации – 1959, 1977 и 2007

Для мягколиственных пород наблюдается сдвиг распределений по возрастной оси и наличие предельного возраста (110-130 лет), после которого преобладание получают другие (хвойные) породы.

Для березняков в 1959 г. наблюдается наибольшая представленность древостоев в возрасте 65 лет, в 1977 г. – в 85 лет, и в 2007 г. – в 95 лет. Таким образом, за 50 лет наблюдений максимум площадей переместился на 30 лет, что может быть связано с погрешностями глазомерной таксации.

В осиновых древостоях в первый срок наблюдений максимум площадей наблюдался в 65-75 лет, во второй срок он сместился на 85 лет, и в третий – на 95 лет. Здесь наблюдается аналогичное расхождение с фактическим ходом времени, связанное с той же причиной.

Судя по представленности площадей разного возраста и отсутствию пополнения производных древостоев (моложе 60 лет), можно прийти к выводу, что данные насаждения растут по короткопроизводной схеме. Исходя из выше приведенных данных можно сказать, что уже через 50 лет закончится стадия лиственного леса, и коренные хвойные породы восстановят свое преобладание.

Для всех изучаемых древостоев особый интерес представляет картина изменений с возрастом величины среднего запаса на 1 га (рис. 2).

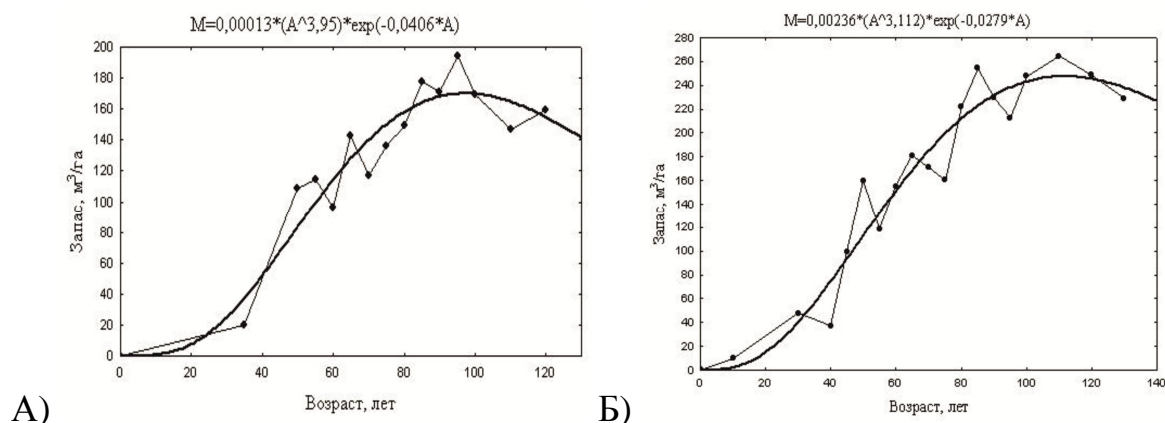


Рис. 2. Изменение с возрастом среднего запаса на 1 га в березняках (А) и осинниках (Б)

Как следует из приведенных графиков, возраст естественной спелости наблюдается в березовых древостоях в возрасте 95 лет, а в осинниках – в 110 лет. В этом возрасте запас в березняках составляет около 170 м³/га, тогда как в осинниках – 240 м³/га. Таким образом, осиновые древостои больше выделяют кислорода и поглощают углекислого газа. Следует отметить, что к этому возрасту доля участия преобладающей породы по запасу (березы или осины) составляет обычно 60%.

Динамика темнохвойных древостоев

Участие в покрытой лесом площади темнохвойных древостоев приведено в табл. 1, из которого следует, что доля пихтовых древостоев (%) заметно повышается. Участие ели возрастало до 1977 г., после чего остается постоянным. Для кедрочей не наблюдается заметных изменений площадей за последние 50 лет.

Рассмотрим динамику распределения площадей этих пород по классам возраста за те же три периода наблюдений (рис. 3).

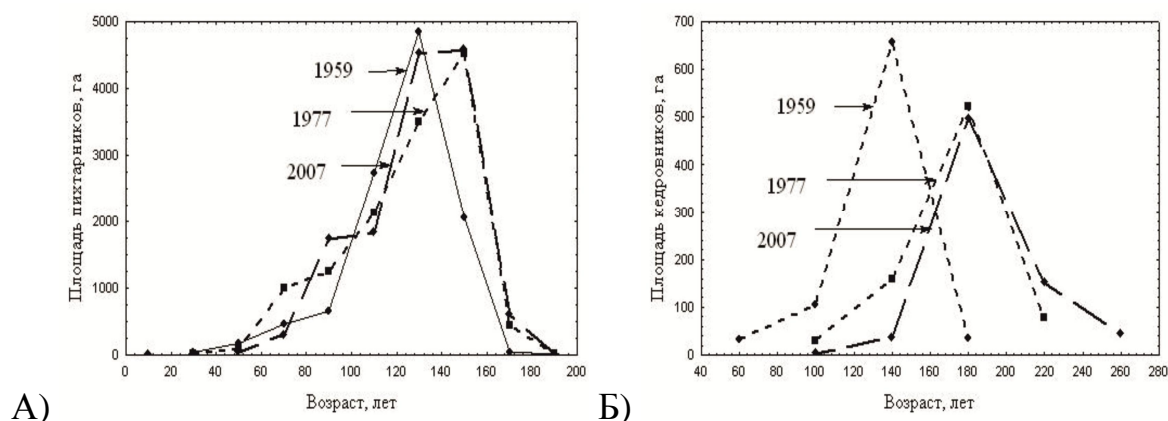


Рис. 3. Распределение площадей пихтарников (А) и кедровников (Б) по возрасту в разные годы инвентаризации – 1959, 1977 и 2007

Наибольшая представленность площадей пихты в 1959 г. наблюдалась в 130 лет, в 1977 г. максимум сместился на 150 лет, а в 2007 г. одинаковые площади встречались как в 130, так и в 150 лет. Такое изменение распределений возможно лишь в случае смены преобладания разных поколений. На значительных площадях представлены разновозрастные (с выделенными поколениями) пихтарники (30%) и ельники (16%). Кроме них, широко представлены разновозрастные темнохвойные древостои без выраженных поколений, о чем свидетельствуют ряды распределения на пробных площадях. Поэтому дальнейшая динамика темнохвойной формации будет проходить в направлении усиления разновозрастности смешанных древостоев с обязательным участием мягколиственных пород (Кузьмичев, Бондарев, 2009).

Для ельников движение максимума площадей за 50 лет произошло лишь на 20-летний класс возраста, что подтверждает высокую степень разновозрастности ее древостоев.

В кедровниках из-за сорокалетних классов возраста труднее проследить движение классов возраста с наибольшей представленностью площадей. Если в первый период максимум наблюдался в 140 лет, то в два последующих момента он совпал и наблюдается в 180 лет.

Для древостоев пихты и ели изменение с возрастом среднего запаса на 1 га происходит по схеме, свойственной разновозрастному лесу, заметно отличающейся от возрастной динамики лиственных древостоев (рис. 4).

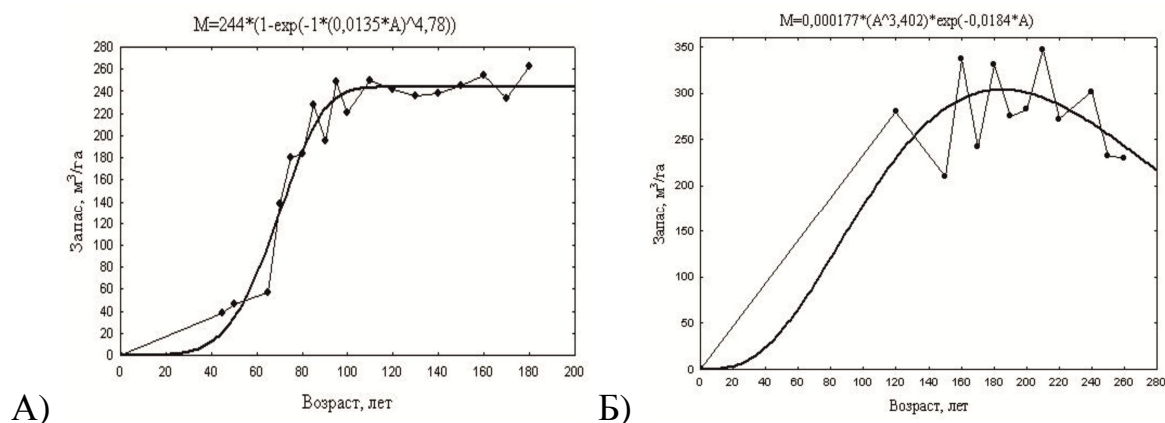


Рис. 4. Изменение с возрастом среднего запаса на 1 га в пихтарниках (А) и кедровниках (Б)

Так, в работе Г.Н. Коровина с соавт. (2011) приводится схема четырех стадий роста и развития древостоев при отсутствии внешних воздействий. Именно так происходит изменение с возрастом средних запасов на 1 га в пихтарниках и ельниках. Довольно близок в этих древостоях возраст стабилизации запасов – она наблюдается в возрасте около 110 лет.

В кедровых древостоях наблюдается такое же изменение с возрастом средних запасов на 1 га, что и в лиственных (рис. 4). Это можно объяснить лишь недавним заселением изучаемой территории данной породой, в результате чего разновозрастные древостои еще не успели сформироваться.

Динамика светлохвойных древостоев

Светлохвойные древостои представлены сосняками и лиственничниками с разными тенденциями изменения их площадей (табл. 1). За последние 50 лет наблюдается повышение доли участия сосняков с 40 до 45% и снижение доли участия лиственничников с 10 до 6%. Данные

инвентаризаций свидетельствуют о неуклонном сокращении площадей лиственничников и увеличении площадей сосновых древостоев. Но при этом наблюдается такое же формирование разновозрастных древостоев, как в пихтарниках и ельниках, что заметно по динамике распределения площадей данных пород по классам возраста (рис. 5).

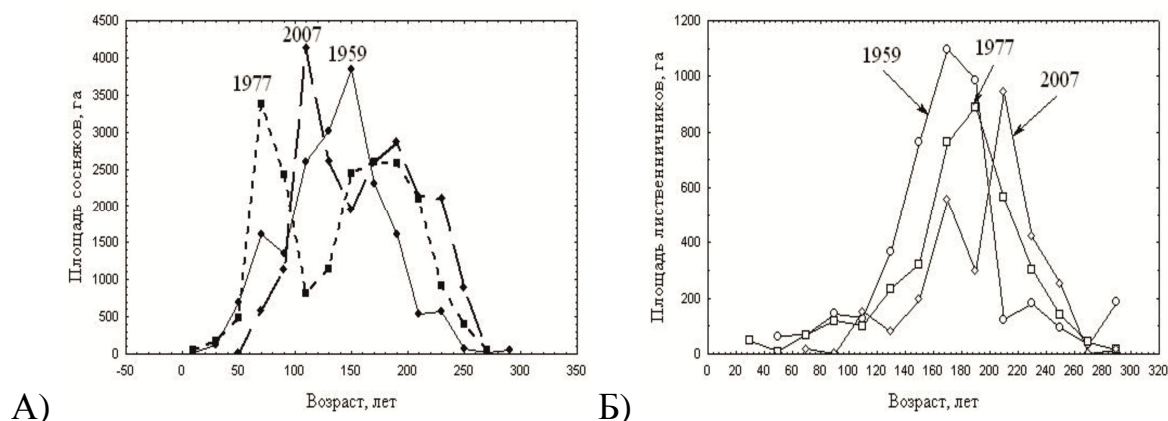


Рис. 5. Распределение площадей сосняков (А) и лиственничников (Б) по возрасту в разные годы инвентаризации – 1959, 1977 и 2007

Сосняки старше 290 лет не наблюдались ни в один из сроков наблюдений, так что к 300-летнему возрасту происходит их распад и замена молодым поколением. В 1959 году отмечено преобладание древостоев в возрасте 150 (около 4 тыс. га) и 70 (около 1,5 тыс. га) лет. К 1977 году первый пик преобладания площадей оказывается разделенным между 170 и 190 годами, но появился новый пик 70-летних древостоев (площади сосняков этого возраста составили около 3,5 тыс. га). Поскольку в 1959 году площадь древостоев моложе 70 лет была небольшой, то объяснить это можно лишь переходом преобладания в разновозрастных древостоях к молодому поколению (или же сосна получила господство в древесном пологе сосново-березовых и сосново-лиственничных древостоев). Распределение сосняков в 2007 году повторяет распределение

1977 года, только первый пик сдвинулся на 40 лет, а второй – на 20, что вполне объяснимо делением древостоев на двадцатилетние классы.

По результатам таксации 2007 года установлено, что из 21,2 тыс. га сосняков 3,3 тыс. га составляют разновозрастные древостои со вторым поколением. При возрасте первого поколения сосны в интервале 60-170 лет второе поколение имеет чаще всего более высокий возраст, а при возрасте 180-280 лет – возраст второго поколения меньше (Кузьмичев, Бондарев, 2009).

Лиственничники в первый срок наблюдений были наиболее представлены в возрасте 170-190 лет, во второй срок максимум был в тот же период, а в третий – максимум переместился на 210 лет. Появился и второй максимум, в 170 лет (хотя раньше молодых древостоев не отмечалось). Это связано или с погрешностями глазомерной таксации, или с переходом преобладания к лиственнице, как более долговечной породе.

Для сосновых и лиственничных древостоев характер изменения средних запасов на 1 га такой же, как для пихты и ели (рис. 6).

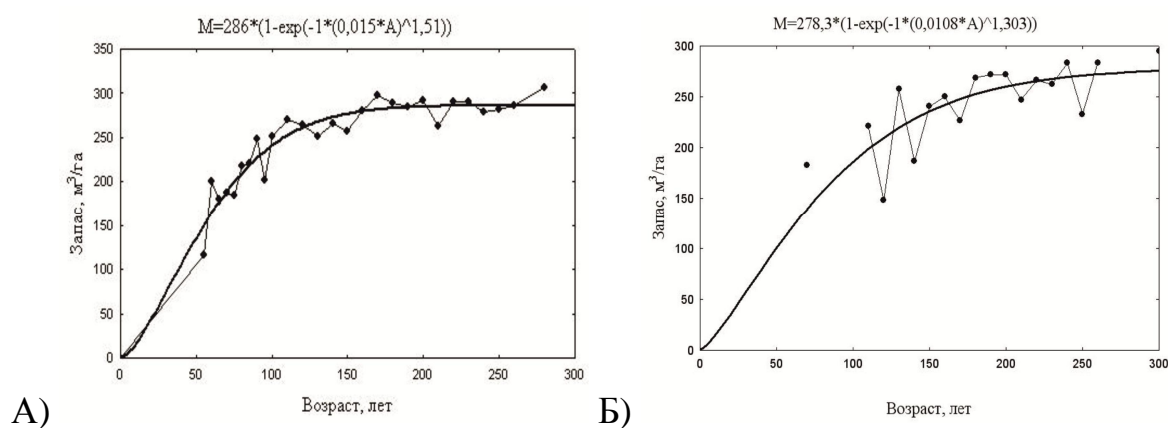


Рис. 8. Изменение с возрастом среднего запаса на 1 га в сосняках (А) и лиственничниках (Б)

В сосняках и лиственничниках происходит стабилизация запаса, в возрасте свыше 150 и 200 лет, соответственно.

Анализ приведенных графиков по динамике запасов различных древесных пород позволяет уверенно выделять возрастные этапы. Так, для мягколиственных древостоев отчетливо видны стадии спелых и перестойных насаждений с точкой максимума запаса в возрасте 100 ± 10 лет. Перестойными следует считать древостои лишь на стадии разрушения, то есть старше 100 лет. Для хвойных пород стадия перестойности представляется условной, поскольку частичное разрушение древостоев одновременно компенсируется пополнением за счет молодого поколения.

Заключение

Если сравнить древостои с преобладанием различных древесных пород по величине накопления запаса к возрасту естественной спелости (или стабилизации запаса в разновозрастных древостоях), то на первое место выходят кедрячи (с запасом около $300 \text{ м}^3/\text{га}$), затем идут сосняки и лиственничники (290 и $280 \text{ м}^3/\text{га}$), меньше накапливается древесины в пихтачах и осинниках ($240 \text{ м}^3/\text{га}$), им уступают ельники ($220 \text{ м}^3/\text{га}$), и последнее место занимают березняки ($170 \text{ м}^3/\text{га}$). Таким образом, потери лесного хозяйства от смены хвойных древостоев лиственными довольно значительны.

Сохранение заповедного режима в течение 80 лет способствовало зарастанию лесом вырубок и гарей, а также постепенному восстановлению преобладания хвойных пород в березняках и осинниках. При отсутствии катастрофических нарушений лесного покрова через 50 лет в мягколиственных древостоях в основном завершится переход к преобладанию хвойных пород.

В сосняках, лиственничниках, пихтарниках и ельниках наблюдается формирование разновозрастных древостоев, близких к климаксовому состоянию. Кедрячи растут по типу одновозрастных древостоев, что связано, вероятно, с недавним появлением кедра на этой территории.

Лиственные древостои отличаются быстрыми темпами накопления запаса, но пониженной продуктивностью по сравнению с хвойными.

Список использованных источников

1. Кудинов, К.А. Опыт изучения динамики древостоев в Жигулевском заповеднике. / К.А. Кудинов // Известия Самарского научного центра РАН, т. 9, № 1, 2007. – с. 56-91
2. Кузнецов, Ю.А. Геология района г. Красноярск. / Ю.А. Кузнецов // Известия Западносибирского геологоразведочного треста, т. Х11, Вып. 2, Томск, 1932. – с. 13-28
3. Кузьмичев, В.В. Динамика лесных экосистем заповедника «Столбы» за 60 лет. / В.В. Кузьмичев, А.И. Бондарев // Хвойные бореальной зоны, т. 26, № 2, 2009. – с. 173-177
4. Коляго С.А. Почвы Государственного заповедника «Столбы»/ С.А. Коляго // Тр. Гос. зап. «Столбы», Красноярск, 1961, - с. 199 – 247

References

1. Kudinov, K.A. Opyt izuchenija dinamiki drevostoev v Zhigulevskom zapovednike. / K.A. Kudinov // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra RAN, t. 9, № 1, 2007. – s. 56-91
2. Kuznecov, Ju.A. Geologija rajona g. Krasnojarska. / Ju.A. Kuznecov // Izvestija Zapadnosibirskogo geologorazvedochnogo tresta, t. H11, Vyp. 2, Tomsk, 1932. – s. 13-28
3. Kuz'michev, V.V. Dinamika lesnyh jekosistem zapovednika «Stolby» za 60 let. / V.V. Kuz'michev, A.I. Bondarev // Hvojnye boreal'noj zony, t. 26, № 2, 2009. – s. 173-177
4. Koljago S.A. Pochvy Gosudarstvennogo zapovednika «Stolby»/ S.A. Koljago // Tr. Gos. zap. «Stolby», Krasnojarsk, 1961, - s. 199 – 247