

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СТАТЬИ

К 80-летию автора статьи:
резюме полувековых собственных исследований
актуальной проблемы в байкальских лесах

УДК 630*43: 630.431

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ В ГОРНОМ ПРИБАЙКАЛЬЕ

М. Д. Евдокименко

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

E-mail: evdokimenko@ksc.krasn.ru

Поступила в редакцию 20.03.2021 г.

Формирование и современное состояние лесов в горном Прибайкалье тесно связано с лесными пожарами, регулярно происходившими на всей его территории. Исследована пожароопасность основных типов леса по всем высотно-поясным комплексам растительности в разных районах региона. Установлено, что высокая пожароопасность лесных массивов обусловлена абсолютным доминированием в их составе пожароопасных типов светлохвойных насаждений и специфическим климатом с длительными весенне-летними засухами. Наиболее напряженные ситуации наблюдаются в особенно засушливые годы климатических циклов, когда огненная стихия распространяется по основным ландшафтам одновременно в нескольких природных районах. Для конструктивных изменений в лесопользовании и противопожарной охране лесов понадобились соответствующие правительственные решения и фундаментальные научные исследования. В 1972 г. группой ведущих лесоводов Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР предпринят маршрутный обзор геоморфологического профиля Хамар-Дабана в Южном Прибайкалье. В насаждениях кедра (*Pinus sibirica* Du Tour), пихты (*Abies* Mill.) и сосны (*Pinus* L.) на северном мегасклоне были заложены опытные участки. На осевой части хребта объектами стационарных исследований стали насаждения кедра и пихты. В светлохвойном поясе на южном мегасклоне исследована пожароопасность в сосняках и лиственничниках. Наибольшая ее продолжительность отмечена в насаждениях на южном мегасклоне Хамар-Дабана. На северном мегасклоне и в среднегорье обычно преобладала умеренная ситуация. Эти различия вполне адекватны распределению атмосферных осадков вдоль профиля, на осевой части хребта и на южном мегасклоне весной и летом они достигали 2–3-кратных значений, а по запасам снега были еще больше. Максимальная длительность пожароопасного состояния регистрировалась в сосняках на инсолируемых склонах. Лиственничники отличались от сосняков сравнительно пониженной пожароопасностью. В них развит травяной ярус, который в фазе активной вегетации препятствует распространению огня. Наименьшую длительность пожароопасного состояния имели темнохвойные леса в среднегорье. Это связано с геоморфологией участков. Прослежена зависимость процесса пожарного созревания в разных типах леса от динамики комплексного метеопказателя. Прикладная значимость полученных характеристик обусловлена тем, что каждая из трех групп опытных участков ассоциируется с определенным лесохозяйственным районом в бассейне оз. Байкал. Исследованы структура и запасы напочвенного слоя горючих материалов. Установлено, что в Прибайкалье возможны более интенсивные пожары по сравнению с другими регионами Южной Сибири. Проанализирована вековая периодичность аномальных лесопожарных ситуаций в связи с территориальной геоклиматической картиной в начале пожароопасного сезона. Раннее появление весенних загораний лесов одновременно по всей бесснежной территории региона – верный признак высокой напряженности начинающегося пожароопасного сезона. После модернизации лесного комплекса в бассейне оз. Байкал ситуация с лесными пожарами в регионе стабилизировалась. К сожалению, последовавшие далее либеральные реформы деструктивно отразились на всем лесном комплексе, в особенности – на противопожарной охране лесов.

Ключевые слова: горные леса, пожароопасность, пирогенные аномалии, Хамар-Дабан.

DOI: 10.15372/SJFS20210401

© Евдокименко М. Д., 2021

ВВЕДЕНИЕ

Горные леса доминируют в лесном покрове горного Прибайкалья. Специфический климат с длительными засушливыми периодами на большей части территории осложняет пожароопасность хвойных лесов. Сложный рельеф с крутыми склонами крайне затрудняет тушение возникающих пожаров (Сукачев, Поплавская, 1914; Бузыкин, 1969; Жуков, Поликарпов, 1973). Между тем леса Прибайкалья играют ключевую роль в водоохраной функции лесного покрова в бассейне Байкала. К настоящему времени достаточно изучены пространственная дифференциация и основные факторы, определяющие состав, структуру и средообразующие функции этих лесов (Побединский, 1965; Поликарпов и др., 1979, 1986), что было важно для выбора объектов и при разработке методики лесопирологических исследований.

При современном уровне охраны лесов обнаруживаются и учитываются практически все пожары. Известны места их возникновения, устанавливаются выгоревшие площади. Сопоставлением карт горимости за несколько лет с планами лесонасаждений можно получить репрезентативную карту пожароопасности лесов. Соответствующие данные используются при планировании территориального размещения сил и средств лесной охраны. Однако считать такой подход исчерпывающим нельзя, так как по мере расширения посещаемости лесов с появлением новых транспортных средств с высокой проходимостью заметно повышается частота пожаров в малогоримых прежде лесных массивах.

История горимости лесов в Прибайкалье весьма сложна и противоречива. Преобладающая картина антропогенной череды пожаров складывалась сообразно притоку поселенцев, в связи с их размещением и численностью по конкретным территориям. На первых этапах возникали пожары вблизи поселений, в основном локально. Их влияние на лесные массивы было незначительным, как и прежде, когда происходили пожары по природным причинам, от гроз. Последние возникали летом, в короткие перемены между обильными дождями. Выгорали небольшие участки, преимущественно от низового огня невысокой интенсивности. Повторные пожары на одном и том же месте могли происходить через многие десятилетия при вероятном режиме – не более одного пожара на протяжении жизни одного поколения хвойных пород.

Задолго до начала индустриального освоения лесные массивы Северного Прибайкалья заметно страдали от палов, применяемых местным тунгусским населением с целью привлечения зверя на гари в послепожарные молодняки. В начале 1930-х гг. экспедицией под руководством В. Н. Сукачева были получены данные о последствиях такого рода хозяйствования аборигенного населения. Гари сосны (*Pinus L.*) в долине Верхней Ангары занимали 17.6 тыс. га, а гари лиственницы (*Larix Mill.*) – 103.1 тыс. га. Пирогенные потери в кедровниках, несмотря на умеренные площади гарей, отягощались их необратимостью (Поварницын, 1937). Примечательно также, что в светлохвойном поясе отмечен сравнительно низкий (160–200 лет) предельный возраст сосняков, что объясняется их последовательным изреживанием до полного отмирания в результате регулярных выжиганий интенсивным огнем (Шинкарев, 1937).

Ситуация с лесными пожарами на юге региона разительно изменилась с появлением Транссибирской железной дороги, при освоении близлежащих лесных массивов, когда резко увеличилась их горимость с катастрофическими последствиями. В результате таковых произошло замещение коренных темнохвойных лесов лиственными (осинниками и березняками) на большей части южного побережья Байкала (Панарин, 1979). В 1930-х гг., по мере интенсификации лесоразработок в светлохвойных лесах сосняки, представленные сосной обыкновенной (*Pinus silvestris L.*), и лиственничники из лиственницы сибирской (*Larix sibirica Ledeb.*) после пожаров обычно замещались осиново-березовыми насаждениями из осины обыкновенной (*Populus tremula L.*) и березы плосколистной (*Betula platyphylla Sukaczew.*)

Переход на региональные правила рубок и экологичные технологии, разработанные Институтом леса и древесины СО АН СССР в 1963 г. и совершенствуемые далее в процессе целенаправленных исследований по проблеме лесов Байкала (1973, 1983 гг.), позитивно отразились на пожарной обстановке в эксплуатируемых лесных массивах. Пожары в районах лесозаготовок стали редкими. Одновременно развивалась необходимая для их тушения инфраструктура: дорожная сеть и техническая оснащенность. Лесозаготовители оперативно тушили пожары в насаждениях своих лесосырьевых баз, а также помогали лесхозам при напряженной обстановке в смежных лесах. В те же годы создавались

механизированные системы наземной охраны лесов, а также достаточно эффективная сеть территориальных отделений авиалесоохраны байкальских лесов. К 1980-м гг. общий уровень их противопожарной охраны был вполне адекватен сложным природным условиям региона, что позволяло оперативно обнаруживать и своевременно тушить пожары при обычной метеоситуации, соответствующей многолетней норме, поэтому в лесопирологическом отношении отпадали препятствия для положительного решения по отнесению оз. Байкал к объектам Мирового природного наследия.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Перед началом работ по изучению пожароопасности разных категорий лесов в течение 1964/65 г. нами был проведен их обширный авиационный мониторинг (рис. 1).

В то время я работал летчиком-наблюдателем Забайкальской базы авиационной охраны лесов. Авиапатрульные полеты проводились с апреля по октябрь. Этого было достаточно, что-

бы проследить динамику пожароопасности и ее варьирование по всей территории от начала до окончания пожароопасных сезонов. Достоверно фиксировались места и время возникновения загораний, процесс распространения пожаров по территории от начала до ликвидации.

Район и места проведения полевых исследований выбирались по указанию академика А. Б. Жукова коллегиально с Н. П. Поликарповым, Р. М. Бабинцевой, Р. И. Лоскутовым и М. Д. Евдокименко в апреле 1972 г. Был принят маршрутный обзор вероятных объектов для экспериментальных работ, начиная с юга Прибайкалья (Хамар-Дабан), далее по восточному побережью Байкала через горные хребты Улан-Бургасы, Голондинский, Баргузинский, Икатский (рис. 2).

Наиболее репрезентативным и реалистичным для проведения необходимых исследований представлялся геоморфологический профиль хр. Хамар-Дабан от г. Бабушкин на берегу оз. Байкал (там располагался Байкальский лесной стационар Института леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР) до пос. Таежный на южном мегасклоне этого хребта.



Рис. 1. Летчик-наблюдатель М.Д. Евдокименко (справа) и пилот патрульного самолета Як-12 А.К. Новичков (слева) перед очередным вылетом на авиационное патрулирование и наблюдение за лесными пожарами (1964 г.).



Рис. 2. Экспедиционная группа лесоводов (слева направо: Р.М. Бабинцева, Н.П. Поликарпов, Р.И. Лоскутов, М.Д. Евдокименко) при проведении рекогносцировки горных лесов Прибайкалья (1972 г.).



Рис. 3. Комплексный лесопирологический отряд ИЛиД им. В.Н. Сукачева СО АН СССР в Байкальском регионе (Республика Бурятия, 1973 г.). Руководитель отряда Н.П. Курбатский (третий слева), ответственный исполнитель М.Д. Евдокименко (второй справа).

Наблюдения за процессом высыхания горючих материалов, а также за их загораемостью (рис. 3) проводились под научно-методическим руководством Н. П. Курбатского (1970 г.) на 18 опытных участках, сосредоточенных в следующих трех пунктах профиля Хамар-Дабана:

а) на северном (байкальском) мегасклоне применительно к началу сплошного пояса темнохвойного леса;

б) в среднегорье – на территории осевой части горного хребта;

в) на южном мегасклоне применительно к массивам светлохвойных лесов (район пос. Таежный).

Опытные участки располагались в однородных насаждениях. При определении их размеров исходили из возможной точности получения основных таксационных характеристик древостоев. К тому же площадь каждого участка позволяла регулярно отбирать образцы напочвенных горючих материалов в течение 3–5 лет. Высотный диапазон на обоих мегасклонах от 700 до 1300 м.

Первая группа участков заложена в насаждениях кедра (*Pinus sibirica* Du Tour), пихты (*Abies* Mill.) и сосны. Типы леса: баданово-черничный и черничный кедровники, чернично-бадановый пихтарник и чернично-брусничный сосняк. На каждом объекте определен видовой состав напочвенного покрова с указанием обилия каждого вида по шкале Друде. Объекты для наблюдений в средней части Хамар-Дабана представлены насаждениями кедра и пихты. Там заложено пять участков. Типы леса: бадановый, чернично-зеленомошный и мшисто-лишайниковый кедровники, чернично-зеленомошный пихтарник. В светлохвойном поясе на южном мегасклоне хребта заложено восемь участков, что достаточно отражает лесотипологическую характеристику этой части геоморфологического профиля. Типы леса: ксерофитно-разнотравный, рододендроновый, брусничный и рододендроновобрусничный сосняки. В лиственничниках – два участка с типами леса рододендроновым и разнотравным. Преобладающая часть типов леса определена Н. П. Поликарповым во время его посещений для общей координации проводимых работ по Байкальской программе института.

Площадь опытных участков колеблется в пределах 0.12–0.60 га, наибольшие значения – в древостоях высокого возраста. В молодняках и средневозрастных насаждениях размеры участков существенно меньше. Большинство древостоев соответствуют III–IV классам бони-

тета, которые в данном регионе преобладают. Пониженная производительность отмечена на нескольких участках, преимущественно в пихтарниках. Анализ хода роста срубленных модельных деревьев свидетельствовал, что в молодом возрасте он замедлен.

Древостои на каждом из участков однородны по составу, в основном представлены одной породой. Более разнообразен он у темнохвойных насаждений. Но в этих случаях насаждения однородны в том отношении, что деревья разных пород равномерно размещены по площади участков. Почти все древостои одноярусные. Лишь на северном мегасклоне в кедровниках представлен второй ярус из пихты.

Изучение сезонной и погодной динамики пожароопасности разных лесных участков позволяет их соответственно классифицировать. Знания особенностей возникновения и развития лесных пожаров в конкретных условиях необходимы для совершенствования предупредительных мероприятий и противопожарного устройства лесов (Курбатский, 1964). Цель стационарных лесопирологических исследований заключалась в выяснении зависимости хода процессов увлажнения и высыхания напочвенного слоя горючих материалов, а также его загораемости на опытных участках от изменений погоды на протяжении всего пожароопасного сезона. Горючие материалы подразделялись на следующие группы:

- 1) опад, мхи и лишайники;
- 2) лесная подстилка, включая куски разложившейся древесины и торф;
- 3) травы и кустарнички (сюда же относится самосев, по высоте не превышающий травы и кустарнички);
- 4) сухие ветви на почве и валежник.

Наблюдения за влажностью горючих материалов проводятся в бездождевую погоду 2–3 раза в неделю, прекращаются в случае выпадения осадков и начинаются на следующий день после дождя. Начало периода наблюдений должно соответствовать моменту схода снежного покрова на участках. Даты схода снега в начале периода наблюдений регистрируются в полевом дневнике.

Образцы горючих материалов отбираются с учетных площадок размером 25 × 20 см с 13 до 17 ч. На выбранном участке в начале устанавливаются места отбора образцов, для чего в наиболее характерной части участка по возможности под просветами в пологе обозначается прямая линия. На прямой с интервалами 2 м

с помощью шаблона отграничивают полоски из 10 площадок указанного размера. После проведения 10 наблюдений новые полоски площадок закладываются параллельно начальным через интервалы в 10 см.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Наибольшей пожароопасностью выделяются участки на южном мегасклоне Хамар-Дабана, где на трех из них пожарная зрелость достигала по длительности почти 80 % от общей продолжительности периода наблюдений. На северном мегасклоне и в среднегорье по огневым опытам регистрировалась в основном благополучная ситуация. Влияние местоположения участков на процесс их пожарного созревания обусловлено главным образом контрастной неравномерностью распределения атмосферных осадков вдоль геоморфологического профиля горного хребта. Различия в суммах осадков на осевой части хребта и на южном мегасклоне достигали 2–3-кратных значений, а по запасам снега – еще больше.

Существенное влияние на продолжительность пожароопасного состояния оказывают состав и структура древесного полога, а также экспозиция и крутизна местоположения насаждений, которые влияют на количество солнечной радиации, поступающей на поверхность напочвенного горючего. На южных склонах под ажурным пологом сосняков и лиственничников пожарное созревание лесного опада обычно происходит всего за один погожий день.

Процесс возникновения и распространения пожароопасности под пологом леса также зависит от состава и состояния напочвенного покрова. Но этот фактор играет скорее подчиненную роль, чем определяющую, ибо типам леса свойственно единство древесных и травянисто-кустарниковых растений. По составу древесного яруса при известной экспозиции и высотном поясе можно определить тип леса, а далее – состав напочвенного покрова и подлеска.

Преимущественное влияние древесного яруса на пирологическую обстановку в фитоценозах представляет несомненный практический интерес, так как это обстоятельство используется в прогнозировании пожарной опасности на больших территориях целых лесничеств и лесхозов. По результатам пирологических исследований в преобладающих категориях можно оценивать при известных состояниях погоды достоверную дифференцированную картину их пожароопас-

ности. При этом достаточно сопоставить карту лесов с рельефом территории.

Максимальная длительность пожароопасного состояния регистрировалась в сосняках на инсолируемых склонах. Лиственничники отличаются от сосняков сравнительно пониженной пожароопасностью. Эти участки расположены на довольно пологих склонах. Примечательной особенностью их является довольно мощное развитие травяного яруса, который в состоянии активной вегетации препятствует распространению огня. Слой горючих материалов в лиственничниках помимо мощного развития травяного яруса имеет и другие отличительные черты. Прежде всего следует отметить увеличенную толщину лесной подстилки по сравнению с сосновыми насаждениями. Подстилка густо пронизана корнями травянистых растений. Лиственничники отличаются от сосняков еще и более плотным сложением опавших хвоинок на самой поверхности напочвенного слоя горючих материалов.

Весной различия в пожарном созревании сосняков и лиственничников выражены менее резко. В это время кроны лиственниц свободны от хвои, соответственно к поверхности почвы поступает большое количество солнечной радиации. Слой напочвенного горючего быстро высыхает, так как вегетация напочвенного покрова еще не началась.

Объекты наблюдений в среднегорье выделяются наименьшей продолжительностью пожароопасного состояния. Однако обращает на себя внимание локальная по времени, но экстремальная по стремительности распространения горения особенность, связанная с вертикальной сомкнутостью полога крон в кедрово-пихтовых насаждениях. Имеется в виду угроза быстрого перехода низового огня в верховой, поэтому для надежной оценки пожароопасности таких насаждений необходим длительный период наблюдений, который включал бы по крайней мере один сезон с высоким общим показателем напряженности пожароопасного состояния с длительной засухой.

Влияние экспозиции склонов и состава насаждений на сроки установления пожарной опасности после схода снежного покрова в общих чертах проявляется так же, как и после выпадения дождей, в сходной последовательности. Уместно подчеркнуть, что светлохвойные формации характеризуются ускоренным пожарным созреванием по сравнению с темнохвойными. Некоторое запоздание пожарной зрелости в ли-

ственничниках по сравнению с сосняками можно объяснить замедленным таянием снега на относительно пологих местоположениях.

Сроки окончания пожароопасного сезона тоже закономерно связаны с геоморфологией участков. Самые поздние наблюдались на южном мегасклоне Хамар-Дабана в сосняках. Относительно позднее окончание пожароопасности фиксировалось и в сосняках на местоположениях южной экспозиции с большой крутизной склонов.

Раннее окончание пожароопасного сезона наблюдалось в лиственничниках на южном мегасклоне в годы с обильными дождями. Однако в сезоны с засушливой осенью лиственничники по своей пожароопасности мало отличались от сосняков. Следует заметить, что в экстремальные сезоны пожароопасность в лесах горного Прибайкалья возникает рано, при малоинтенсивных дождях длится в течение всего лета и заканчивается поздней осенью. Такого рода чрезвычайные ситуации наблюдались в 1965, 1969, 1976, 1987 гг.

Процесс пожарного созревания лесного насаждения обуславливается высушиванием напочвенных горючих материалов, закономерно связанным с динамикой комплексного метеопока-

зателя пожарной опасности (табл. 1). Этот показатель длительное время практически применяется лесной охраной для прогнозирования пожароопасности лесов в бассейне оз. Байкал. Его использование актуально для сопоставления результатов стационарных лесопирологических исследований с фактической горимостью лесов. Совместный анализ результатов стационарных исследований и данных производственной статистики пожаров, увязанный с ходом погоды, представляет собой необходимую основу для надежного прогнозирования пожароопасности лесов.

Зависимость комплексного метеопоказателя пожарной опасности, соответствующего началу пожарной зрелости на участках исследований от экспозиции местоположений, приведены в табл. 1.

Максимальными значениями выделяются участки на осевой части хребта с темнохвойными насаждениями. Контрастно от них отличаются участки светлохвойных насаждений, находящиеся на южном мегасклоне, где пожарная опасность возникает при низких значениях комплексного метеопоказателя. Сравнительно умеренная картина наблюдалась на северном мегасклоне.

Таблица 1. Комплексный метеопоказатель пожарной опасности в день начала пожарной зрелости на опытных участках

Номер участка	Экспозиция местоположений	Метеопоказатель		
		средний	максимальный	минимальный
Северный мегасклон				
14	Западная	–	–	–
15	Юго-западная	443	584	337
16	Юго-восточная	307	584	53
17	Южная	205	369	53
18	»	214	369	68
Осевая часть геоморфологического профиля				
9	Восточная	963	968	963
10	Западно-северо-западная	769	1100	515
11	Юго-юго-западная	642	887	488
12	Северная	695	968	488
13	Южная	485	832	180
Южный мегасклон				
1	Юго-восточная	395	703	25
2	»	380	703	25
3	Северо-западная	648	1206	114
4	Западная	527	1206	114
5	Юго-западная	392	613	169
6	Южная	339	591	25
7	Северо-восточная	3504	6303	615
8	Восточная	420	950	20

При прогнозировании вероятной горимости лесов целесообразно ориентироваться на последовательность установления пожароопасности на исследуемых участках в связи с фактической динамикой комплексного показателя пожарной опасности погоды. Такова схематическая картина последовательности потенциальных загораний лесов в разных пунктах геоморфологического профиля Хамар-Дабана. Тем не менее процесс пожарного созревания различных категорий насаждений выражен конкретными количественными характеристиками погоды. По мере нарастания комплексного метеопоказателя на планах лесонасаждений расширяются контуры территории с пожарной зрелостью.

Методика расчета комплексного показателя пожарной опасности не свободна от известной условности. Так, начало отсчета связывали долгое время с выпадением осадков не менее 3 мм. Однако после длительных засух такой дождь недостаточен для полного устранения пожарной опасности в лесу. По этой причине в ряде случаев при огневых опытах пожарная зрелость фиксировалась несмотря на минимальный уровень комплексного метеопоказателя.

Ход погоды закономерно изменяется по профилю Хамар-Дабана, по мере перемещения от одной группы участков к следующей. Высотный пояс, экспозиция и крутизна склонов, состав лесных насаждений влияют на критическое значение комплексного метеопоказателя. Это влияние аналогично вариациям суммарной продолжительности пожароопасного состояния по конкретным категориям. Сходные тенденции сезонной динамики пожароопасности в лесах Южной Сибири наблюдались М. А. Софроновым (1967). Но вследствие своеобразия климата и лесов в горах Прибайкалья нами получены несколько иные количественные оценки изучаемых объектов.

Данные по горному Прибайкалью свидетельствуют о широком диапазоне критических значений метеопоказателя. И это не случайно. Временной интервал между проводимыми наблюдениями составлял 2–3 дня. Такого времени иногда достаточно, чтобы при жаркой сухой погоде метеопоказатель мог увеличиться на сотни единиц. Сказывались также и другие факторы: изменчивость структуры и влажности напочвенного покрова на опытных участках, скорость ветра в момент наблюдений, мощность источника поджиганий и др. Усредненные по многим наблюдениям показатели дают удовлетворительные интегральные оценки, чтобы диф-

ференцировать их по отдельным периодам пожароопасного сезона в связи с фенологическим состоянием напочвенного покрова и др.

При рассмотрении сроков начала и окончания пожароопасного состояния на изучаемых объектах, периодичности и длительности характерных периодов и межпогодных интервалов анализировались последовательность и количество атмосферных осадков. Периодическая продолжительность пожароопасного состояния на опытных участках приведена в табл. 2.

По каждому участку, за исключением негоримых в обычной ситуации, приведены три характеристики периодической длительности пожарозрелого состояния – средняя, максимальная и минимальная. Минимальные значения по всем участкам сходны, за исключением нескольких объектов. Впрочем, эта характеристика в отношении охраны лесов от пожаров малозначительна. Отдельные отклонения от общей картины установлены на объектах с редкой повторяемостью пожарной зрелости в течение сезона. Такие данные нужны только для обозначения нижнего предела изменчивости данного показателя. Более важны средние и максимальные цифры. Они закономерно меняются в связи с местоположением участков и составом лесных насаждений. Средняя периодическая продолжительность состояния пожарной опасности на опытных участках связана с их положением на геоморфологическом профиле. На южном мегасклоне Хамар-Дабана она намного выше, чем на северном. Это объясняется частотой и количеством выпадавших атмосферных осадков, которые в той группе объектов, аналогично другим горно-лесостепным территориям в бассейне оз. Байкал, выпадают редко и с малой интенсивностью.

Предельные значения максимальной продолжительности пожароопасного состояния – 59 дней – установлены именно на южном мегасклоне хребта. На северном мегасклоне и на осевой части Хамар-Дабана соответственно зарегистрировано 14 и 5 дней. Во всех трех категориях приведенные оценки характеризуют опытные участки на склонах южной экспозиции. Это не требует отдельного объяснения по тем же причинам, как по части восстановления пожароопасного состояния.

Анализ влияния состава насаждений на периодическую длительность пожароопасного состояния показал, что к наиболее проблематичной категории относятся сосняки. Даже вблизи побережья Байкала, где часто выпадают обиль-

Таблица 2. Зависимость периодической продолжительности пожароопасного состояния на опытных участках от их местоположения на Хамар-Дабане и преобладающих древесных пород в составе насаждений

Номер участка	Преобладающая древесная порода	Периодическая длительность пожароопасного состояния, дней		
		средняя	максимальная	минимальная
Северный мегасклон				
14	Пихта	–	–	–
15	»	5	9	3
16	Кедр	3	9	1
17	Сосна	5	13	1
18	»	5	14	1
Осевая часть Хамар-Дабана				
9	Пихта	1	1	1
10	Кедр	2	3	1
11	»	2	4	1
12	»	2	4	1
13	»	3	5	1
Южный мегасклон				
1	Сосна	13	59	1
2	»	13	59	1
3	»	10	50	1
4	»	7	33	1
5	Лиственница	20	29	10
6	Сосна	13	59	1
7	Лиственница	16	29	4
8	Сосна	13	29	2

ные осадки, в сосняках на южных склонах при быстром высыхании горючих материалов возможны продолжительные состояния пожарной зрелости.

Прикладная значимость результатов исследований обусловлена тем, что каждая из трех групп опытных участков ассоциируется с природными условиями лесохозяйственных районов в бассейне оз. Байкал. Объекты на северном мегасклоне характеризуют лесопожарную обстановку в Прибайкальском районе, опытные участки на южном мегасклоне соответствуют условиям горно-лесостепного района, а горно-таежному – районы-репрезенты на осевой части Хамар-Дабана. Каждый из опытных участков можно рассматривать как фрагмент какого-либо из перечисленных лесохозяйственных районов.

Состав лесов и климат варьируют на территории бассейна оз. Байкал. В горно-лесостепном районе с относительно невысокими горами, без резких перепадов высоты местности над уровнем моря, леса и климат не имеют выраженной территориальной пестроты. Для Прибайкалья, сильно вытянутого по широте, характерен сложный рельеф, поэтому, в отличие от горной лесо-

степи, климат и структура горных лесов закономерно меняются по территории. Горно-таежный район с темнохвойной тайгой также имеет сложный рельеф. Влияние Байкала на отдельные его части различно. Для состава лесов и климата свойственна значительная пространственная пестрота.

Собираемый в процессе стационарных пирологических наблюдений материал по пожароопасности насаждений на опытных участках играет роль схематических репрезентов и ключей для территориального экстраполирования полученных характеристик. Пределы пространственного диапазона их применимости зависят от сложности рельефа и климата на конкретной территории. В горно-таежном районе с большими перепадами абсолютных отметок местности лесопирологические характеристики изменяются в широких пределах по высотным поясам. Имеются в виду сроки начала пожароопасного сезона, его продолжительность и прерывистость в связи с фактическим ходом погоды.

Опытные участки на северном мегасклоне Хамар-Дабана представляют в значительной мере только южную и теплую часть Прибай-

кальского района. Вследствие значительной протяженности района по широте его северная и южная части качественно различны. Помимо климатических различий необходимо отметить специфичность лесных формаций. В то время как на юге распространены темнохвойные насаждения, север представлен лиственничниками и сосняками. В связи с этим условия возникновения и распространения пожаров различаются довольно контрастно, поэтому для полноты лесопирологической характеристики горных лесов Прибайкалья периодически предпринимались маршрутные исследования их пожароопасности в средней и северной частях региона.

Возникновение и распространение большинства пожаров зависит от состава и количества горючих материалов, находящихся непосредственно на поверхности почвы. Верховые пожары, охватывающие полог кроны в лесных насаждениях, бывают в регионе в несколько раз реже низовых. Помимо естественных факторов, определяющих накопление органической массы под пологом леса (ежегодный опад отмершей хвои и листьев, трав и мелких ветвей) с последующим их естественным разложением в условиях разнообразного влияния на этот процесс травяно-кустарникового яруса, масса и структура напочвенно горючего зависят от их подверженности прежним пожарам. При частой повторяемости низовых пожаров, что характерно для светлохвойных лесов, запасы опада и лесной подстилки бывают незначительными.

Н. П. Курбатский (1970) указывал на сильную степень зависимости количества напочвенных горючих материалов в сосновых лесах от продолжительности послепожарного периода. В связи с этим высказано сомнение в целесообразности сопоставления количества горючих материалов в одноименных типах леса из разных географических районов. Процесс послепожарного восстановления исходного запаса отмерших растительных остатков, в зависимости от продуцирования опада в насаждении и скорости его разложения, может иметь различную длительность.

При обычном ходе данного процесса количество опада и лесной подстилки после прохождения низового огня из года в год увеличивается до некоторого времени, когда наступает равновесие состояния между поступлением и разложением мелких компонентов. Ежегодное пополнение опада зависит от состава и полноты древостоя, а также от состава и сомкнутости нижнего яруса фитоценозов, т. е. трав и кустарничков.

Лесной пожар как явление аномальное резко нарушает нормальный процесс накопления отмерших растительных остатков на земле. После огневого воздействия сразу сокращается количество горючих материалов и нарушается структура напочвенного покрова. Как правило, сгорает его верхняя рыхло сложенная часть, в то время как уплотненная полуразложившаяся масса лесной подстилки сохраняется.

Огневое воздействие в зависимости от вида и интенсивности пожара в той или иной степени распространяется также и на полог кроны в древостоях, когда часть хвои отмирает или даже сгорает. В течение некоторого послепожарного периода ежегодное продуцирование опада существенно изменяется. Обычно в первые год–два после интенсивных низовых пожаров опад усиливается за счет отмершей хвои на нижних ветвях, а далее резко ослабевает вследствие сокращения общей массы хвои в горевших насаждениях.

В светлохвойных лесах региона повторяемость пожаров частая, поэтому нарушения естественного процесса накопления опада и лесной подстилки происходят на разных его этапах. Схематически для сосняков накопление горючих материалов на поверхности почвы можно представить как некоторый полупрерывистый процесс. Резкие перепады его массы отмечались в годы с пожарами. Естественные закономерности выражены преимущественно в негоревших молодняках и отчасти в негоревших насаждениях старшего возраста при редкой повторяемости пожаров.

По данным современной изученности процессов накопления и разложения лесной подстилки в лесных формациях пока сложно характеризовать запасы горючих материалов с дифференциацией по основным вариантам таксационно-лесоводственных показателей. Это возможно лишь в отношении запаса древесины и его прироста, что обедняет пирологическую характеристику лесов. Запас и соотношение разных видов горючих материалов потенциально определяют вероятную интенсивность горения при известном состоянии погоды. В то же время при изучении закономерностей возникновения и распространения пожаров следует представлять их ориентировочную интенсивность, с которой тесно связано обеспечение их тушения.

В горном Прибайкалье наблюдения за составом и состоянием горючих материалов в напочвенных комплексах проведены на всех опытных участках. Следует отметить, что за малым исключением древостой можно отнести по проис-

Таблица 3. Запасы лесных горючих материалов на опытных участках, т абс. сух. массы/га

Номер участка	Тип леса	Опад	Зеленые мхи	Лишайники	Лесная подстилка	Кустарнички	Травы	Сухие ветви
1	Сосняк ксерофитно-разнотравный	7.40	–	–	6.42	–	0.01	5.38
2	» »	7.52	–	–	10.14	–	0.04	3.56
3	Сосняк рододендроновый	2.45	1.01	1.08	8.42	0.25	–	2.96
4	Сосняк брусничный	5.45	–	–	9.81	0.55	–	1.85
5	Лиственничник разнотравный	4.40	–	–	22.68	–	0.43	1.87
6	Сосняк ксерофитно-разнотравный	12.92	–	–	13.22	–	–	2.48
7	Лиственничник рододендроновый	3.46	–	–	15.41	–	0.87	1.98
8	Сосняк рододендрово-брусничный	3.80	0.33	0.20	19.18	0.76	–	3.03
9	Пихтарник чернично-зеленомошный	1.68	1.53	–	10.07	1.12	–	1.69
10	Кедровник чернично-зеленомошный	1.33	3.88	–	8.85	1.46	–	0.87
11	Кедровник зеленомошно-бадановый	3.50	–	–	9.19	–	0.75	1.47
12	Кедровник мшисто-лишайниковый	0.91	6.46	1.95	48.21	1.08	–	2.58
13	Кедровник чернично-зеленомошный	2.27	1.54	0.90	29.38	0.40	0.27	4.05
14	Пихтарник чернично-бадановый	4.04	–	–	13.73	0.71	1.50	3.35
15	Кедровник баданово-черничный	2.36	1.82	–	21.66	0.24	0.37	7.24
16	Кедровник черничный	4.53	–	–	14.57	1.21	0.67	3.18
17	Сосняк чернично-брусничный	7.07	–	–	35.52	0.14	0.13	5.87
18	» »	4.12	–	–	10.44	1.57	–	4.12

хождению к категории послепожарных. Кроме того, большая часть светлохвойных насаждений подвергалась огневым воздействиям в процессе собственного роста.

Давность последних огневых воздействий во всех случаях превышала 30 лет. При такой длительности послепожарного периода состояние процессов накопления напочвенного горючего в них близко к этапам равновесия между ежегодным опадом и его разложением. Следовательно, полученные данные наблюдений пригодны для характеристики общей пожароопасности объектов по основным их категориям.

Запасы различных горючих материалов по всем опытным участкам приведены в табл. 3, где комплексы напочвенных горючих материалов представлены преимущественно первой и второй группами. Деление на группы понимается в соответствии с классификацией Н. П. Курбатского (1962). Материалы первой группы (опад, мхи и лишайники) горят при низовых пожарах любой интенсивности. Лесной опад характеризуется значительным варьированием.

При сравнении участков в зависимости от их расположения по профилю Хамар-Дабана легко заметить повышенные запасы этого компонента на южном мегасклоне. Все участки из этой группы объектов исследования представлены светлохвойными насаждениями, которые по количеству опада выделяются и на северном мегасклоне хребта. По-видимому, биологические

особенности древесных пород в накоплении опада играют не менее существенную роль, чем климатические факторы в процессе его разложения. Южный и северный мегасклоны контрастно различаются по количеству атмосферных осадков и теплообеспеченности.

Учтенный опад мы не отождествляем с ежегодным опадом отмерших частей растений из всех ярусов в фитоценозах. Но связь между ними вероятно близка к функциональной. При таком допущении следует естественно предполагать, что накопление опада на поверхности почвы зависит от многих факторов, влияющих на его продуцирование. К их числу следует отнести состав древостоев, их возраст и полноту, т. е. таксационные признаки, которые на опытных участках заметно варьировали. Разновариантность объектов по таксационным признакам усложняет анализ влияния каждого из них на процесс накопления опада. С достаточной уверенностью можно говорить только о характере зависимости процессов от состава насаждений. В светлохвойных формациях опад накапливается быстрее, чем в темнохвойных. Прочие факторы (возраст и полноту древостоя) в пределах формаций можно считать менее существенными.

Отмечая крайние варианты учтенных запасов опада, необходимо обратить внимание на участки с минимальными количественными характеристиками. Они имеют развитый моховой покров. При максимальной его мощности уста-

новлены минимальные запасы опада. В таких случаях могло сказаться и несовершенство методики разделения слоя напочвенных горючих материалов на отдельные компоненты. Моховой слой переплетается с опадом и поэтому опавшие хвоинки зачастую были не замечены при отборе их образцов. Часть опада оставалась в слое мха и учитывалась вместе с ним.

Сопоставляя табличные данные с исследованиями М. А. Софронова (1967) в Западном Саяне, можно отметить что в Прибайкалье установлены более высокие запасы. По этому поводу отмечались причины быстрого разложения растительных остатков: преобладание травяных типов леса, а также более теплой погоды. Беглое сопоставление регионов показывает, что в Прибайкалье возможны более интенсивные пожары, чем в других регионах Южной Сибири.

По общим запасам мхов и лишайников выделяются опытные участки на осевой части Хамар-Дабана. Там отмечены максимальные цифры. Характеризуя условия местопроизрастания по этой группе объектов, надо обратить внимание на повышенное увлажнение, относительно малую крутизну склонов и недостаточную теплообеспеченность. В таких условиях под пологом темнохвойных пород мхи получают преимущественное развитие по сравнению с травами.

Лишайники хорошо представлены главным образом на местоположениях с теневой экспозицией. Их максимальное обилие наблюдалось на осевой части хребта в старом кедровнике, произрастающем на склоне северной экспозиции. Кустистые лишайники образуют рельефную мозаику на фоне покрова из зеленых мхов. Мощность их слоя весьма значительна (до 20 см). На других участках встречались и листоватые лишайники, но в меньших количествах, а поэтому учитывались вместе с кустистыми.

Лесная подстилка преобладает в напочвенных комплексах лесного горючего на всех опытных участках. Данные, представленные в таблице, свидетельствуют об отсутствии функциональной зависимости от какого-либо из проанализированных факторов. Большие запасы встречались в насаждениях разных пород, различающихся по возрасту и полноте, а также по местоположению участков. Не выявлено закономерного влияния со стороны климатических факторов. Отсутствие закономерных различий при общем широком варьировании запасов подстилки связано с изменчивостью самих факторов, выполняющих роль регулятора в накоплении лесного горючего на почве.

Максимальный запас лесной подстилки установлен в кедровнике на осевой части хребта. Здесь же отмечалось и наиболее мощное развитие мохового слоя. Естественно предположить, что это – результат отсутствия пожаров на протяжении многих десятилетий. Накапливающаяся подстилка разлагалась только под влиянием естественных биохимических процессов. Отметим, что последние протекают крайне медленно из-за конкретного местоположения участка. Относительно малое количество солнечной радиации на теневом склоне аккумулировалось мощным слоем мха, укрывающем лесную подстилку, которая находится как бы в состоянии естественной консервации на мерзлотной почве.

Малые запасы подстилки наблюдались в насаждениях с невысокой полнотой на хорошо прогреваемых местоположениях.

Следует указать еще и на качественные особенности подстилки в тех случаях, когда она отличается крайними количествами. В первом случае она переувлажнена и практически не горима, в то время как в противоположном состоянии быстро высыхает. При частой повторяемости пожаров над сухой подстилкой после ее сильного прогорания последующее накопление растягивается на длительное время.

Трава и кустарнички как отдельные группы лесных горючих материалов варьирует по составу и количеству на опытных участках. Но в их варьировании прослеживаются совершенно отчетливые закономерности. Наиболее рельефные отличия выявляются в связи с лесными формациями. Травяно-кустарничковый ярус на опытных участках с темнохвойными хорошо развит повсеместно. Этого нельзя сказать об участках со светлохвойными насаждениями, где живой напочвенный покров развит намного слабее. В пределах лесных формаций запасы трав и кустарничков закономерно увеличиваются от участков на прогреваемых склонах к насаждениям, занимающим теневые позиции. Среди светлохвойных насаждений редким живым напочвенным покровом характеризуются сосняки на сухих местоположениях южной экспозиции, с маломощным почвенным профилем. Сравнительно хорошо развит травяной покров в лиственничниках с ажурным пологом крон и более мощным почвенным профилем.

Самый обильный и мощный травяной покров представлен на северном мегасклоне, вблизи побережья Байкала, что обусловлено оптимальным для травянистых растений сочетанием тепла и влаги. Однако и в этом подрайоне в сосно-

вом насаждении с высокой полнотой древостоя травяной покров представлен слабо. Сомкнутый полог крон задерживает проникновение необходимого для нормального роста трав солнечного света. В свою очередь, дефицит трав сдерживает разложение лесной подстилки, поэтому ее запас на 1 га превышал 35 т.

Не только процесс разложения отмерших растительных остатков зависит от степени развития травяного яруса. В рассматриваемом контексте существенно важно его влияние на пожароопасность соответствующих категорий. Редкопокровным насаждениям свойственно быстрое пожарное созревание. Конечно, такие участки тяготеют к достаточно инсолируемым местоположениям с регулярным поступлением солнечной радиации к поверхности почвы. Под влиянием сухой воздушной среды, а также от непосредственного нагрева солнечной радиацией процесс высыхания лесного опада интенсифицируется. Но роль травяного яруса также существенна. При мощном покрове из трав и кустарничков над слоем опада, с которого обычно начинается любой пожар, образуется своеобразный экран на пути солнечных лучей к земной поверхности и соответственно замедляется высыхание опада.

Тепло, образующееся при сгорании сухих горючих материалов, затрачивается не только на подготовку к горению смежных фрагментов в их слое, но и в значительном количестве расходуется на испарение влаги из живого напочвенного покрова над ним. При некоторой густоте травяной ярус оказывается непреодолимым препятствием для низового огня, от чего последний погасает.

В бассейне оз. Байкал весенне-летние пожары нередко прекращаются еще до выпадения затяжных дождей. Это происходит в связи с активной вегетацией трав, обычно в начале июня. Кульминационный этап в сезонной динамике горимости лесов на юге региона приходится на последнюю декаду мая. Затем, по мере начала вегетации трав, горимость лесов неуклонно сокращается. Таким образом, летний минимум пожароопасности лесов связан не только с выпадением затяжных обильных дождей, но и с периодом активной вегетации травянистых растений.

В комплексе напочвенных горючих материалов имеется еще одна существенная часть, которая играет заметную роль в распространении огня при пожарах. Это отмершие веточки деревьев, опавшие на землю, а также валежник (сва-

лившиеся на землю отмершие деревья). В приведенной выше таблице масса ветвей и стволов обозначена совместно. Но для рассмотрения процессов горения во время лесных пожаров их роль следует подразделять. Дело в том, что ветви (в особенности мелкие) и крупный валеж (древесные стволы) горят по-разному. Ветви сгорают в пламени активной движущейся кромки низового пожара. В этом отношении они ближе стоят функционально к лесному опад. Самые тонкие веточки, несущие хвою, которые сгорают очень быстро, фактически представляют собой составную часть опада. Мелкие обесхвоенные ветви по времени сгорания тоже мало уступают основным компонентам опада.

Горение крупных валежин протекает долго и заканчивается через несколько часов (до суток и более) после прохождения активной кромки лесного пожара. Сообразно разобщенному местонахождению фрагментов валежника их горение протекает локально, без существенного распространения по площади горельников. Амплитуда колебания по запасам данной группы горючих материалов небольшая. Процесс их накопления на поверхности почвы в каждом отдельном варианте обусловлен индивидуальными особенностями предшествующей истории развития насаждений на каждом из опытных участков. Одна из общих тенденций – зависимость процесса отпада деревьев от густоты древостоев. Чем гуще древостой, тем напряженнее протекает этот процесс и, следовательно, тем больше накапливается валежника под пологом насаждений.

При разреженном пологе крон многие деревья имеют значительную протяженность их по стволу с широким размахом по длине и толщине ветвей. Очищение стволов от сучьев протекает крайне медленно. Иное положение в густых древостоях, где большая масса нижних ветвей, а мелкие деревья из нижнего яруса целиком быстро пересыхают, затем обламываются от соприкосновения с соседними деревьями при ветре или под действием собственной тяжести, особенно после поражения дереворазрушающими грибами.

Крупномерный валежник на некоторых участках связан еще и с происхождением насаждений. Часть из них возникла после пожаров, уничтоживших их предшественников, обуглившись остатки которых разлагаются слабо и поэтому могут сохраняться на протяжении нескольких десятилетий. Отчасти по этой причине суммарные запасы данной группы горючих материалов не имеют определенной закономер-

Таблица 4. Абсолютное и относительное распределение лесных пожаров Прибайкалья по отдельным месяцам сезона (за 1967–1972 гг.)

Административный район	Число пожаров (% от общего числа за сезон)							
	За 6 лет	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Нижнеангарский	114	–	2 (2)	29 (25)	60 (53)	23 (20)	–	–
Баргузинский	295	13 (5)	74 (25)	88 (30)	86 (29)	27 (9)	7 (2)	–
Усть-Баргузинский	43	–	9 (21)	6 (14)	1 (2)	18 (42)	7 (16)	2 (5)
Кабанский	460	27 (6)	195 (42)	127 (27)	72 (16)	22 (5)	8 (2)	9 (2)
В целом по Прибайкалью...	912	40 (4)	280 (31)	253 (28)	219 (24)	90 (10)	22 (2)	11 (1)

ности касательно их зависимости от местоположения опытных участков, а также от некоторых других факторов роста и развития насаждений.

Нами проводилась еще и статистическая обработка рядов распределения по всем опытным категориям, в частности изучалось варьирование горючих материалов на конкретных участках с последующим определением точности вычислений по их запасам. В большинстве случаев по важнейшим компонентам напочвенного горючего, определяющим пожароопасность соответствующих участков, запасы их выявлены с удовлетворительной для целей наших исследований точностью.

Наибольшая погрешность в определении запасов, как правило, относится к тем материалам, доля которых в общем комплексе была незначительной.

Начало горимости лесов в горах Прибайкалья тесно связано с местоположением загораний. Наиболее ранние из них могут возникать до полного схода снежного покрова в соответствующих высотных поясах. На открытых крутых склонах южной экспозиции снег стаивает более чем на месяц раньше, чем освободятся от него теневые экспозиции. Пожароопасность преобладающей части кедровников и лиственничников после весеннего максимума уменьшается летом, с началом вегетации травяного яруса (Евдокименко, 1991, 2000).

Раннее появление весенних загораний лесов одновременно по всей бесснежной территории региона – верный признак высокой напряженности начинающегося пожароопасного сезона. Такая картина развития горимости лесов наблюдалась в 1965 и 1969 гг., для которых как раз было характерно возникновение массовых пожаров

уже к середине апреля. Аналогичные ситуации отмечены в 1976, 1987, 2003 и 2015 гг.

Современная система противопожарной охраны лесов рассчитана в основном на низкий уровень горимости, а в лучшем случае справляется со своей задачей при средней напряженности пожароопасности, если удастся оперативно маневрировать силами и средствами пожаротушения. Но это возможно не всегда, тем более при повсеместной высокой горимости лесов.

Окончание сезона происходит ближе к концу сентября, но нередко и в более поздние сроки (табл. 4).

В горном Прибайкалье горимость лесов может завершиться в июле–августе после интенсивных и затяжных дождей, которые, впрочем, распространены и на остальной территории, хотя и менее значительно.

Абсолютное и относительное распределение числа пожаров по отдельным месяцам подчинено рассмотренной закономерности в динамике пожароопасности фитоценозов, связанной с их фенологическими фазами.

Раннее начало пожароопасного сезона усугубляется стремительными темпами пожарного созревания преобладающих типов светлохвойных лесов. Из данных табл. 5 следует, что за 1.5–2 нед сухой погоды в весенне-летний период в пожароопасном состоянии оказывается огромная территория.

На всей площади лугово-степного, подтаежно-лесостепного и светлохвойного таежного высотного-поясного комплекса (ВПК) устанавливается «пирологическая монотонность» растительного покрова без негоримых участков. Лишь озера, широкие реки и влажные гребешки гор могут быть препятствиями для огня, но они

Таблица 5. Пожароопасность лесов Прибайкалья

Группа типов леса	Критическая продолжительность сухой погоды, дней		Длительность пожароопасного состояния, дней/год*	Класс пожарной опасности
	весна, осень	лето		
Подтаежно-лесостепной ВПК				
С. горно-каменистые и лишайниковые	1	1	100–145	I
С. сухоразнотравные	1	1–2	100–140	I
С. бруснично-разнотравные	1–2	2–3	80–130	I
С. разнотравно-рододендроновые	2–3	4–6	80–120	II
Л. разнотравно-брусничные	3–4	5–7	70–105	II
Л. рододендроновые	4–6	6–8	45–70	II
Светлохвойный таежный ВПК				
С. рододендрово-брусничные	3–4	4–6	80–115	II
Л. приручьевые разнотравные	3–4	6–8	60–80	II
Б. приручьевые разнотравные	3–4	8–10	50–70	II
Заросли кустарниковых берез (ерники)	1–2	15–18	45–70	II
Л. рододендрово-брусничные	3–5	5–7	40–65	II
Б. рододендрово-брусничные	4–6	7–10	30–50	II
С. зеленомошные	6–10	5–7	40–65	II
Л. ольховниково-рододендроновые	9–12	6–8	30–55	II
Л. багульниковые	10–15	5–8	20–50	II
Л. зеленомошные	11–16	7–9	18–30	III
Е. приручьевые	13–18	15–18	15–25	III
Ос. разнотравные и рододендроновые	13–18	10–15	15–20	IV
Кедровый таежный ВПК				
К. брусничные	11–16	6–9	15–30	III
К. и П. бадановые	22–27	10–15	10–15	IV
К. крупнотравные	20–24	18–22	8–10	IV
Кедрово-пихтовый таежный ВПК				
К. и П. чернично-зеленомошные	16–20	5–8	15–25	III
П. крупнотравные	22–27	20–25	10–12	V
Ос. крупнотравные	25–30	20–25	8–10	V
Субальпийский подгольцовый ВПК				
Заросли кедрового стланика	18–20	8–10	10–20	IV
К. подгольцовые	21–25	10–15	10–15	IV
П. субальпийские	25–30	20–25	5–10	V
Л. подгольцовые	25–30	20–25	5–10	V

Примечание. С – сосняки; Л – лиственничники; Б – березняки; Е – ельники; Ос – осинники; К – кедровники; П – пихтарники.

* Нижний предел соответствует обычной метеоситуации, верхний – засушливой.

разрознены и не образуют сколько-нибудь замкнутой сети. К тому же долины небольших рек изобилуют зарослями пожароопасных кустарников (ерников), по которым огневые шлейфы от неконтролируемых палов сухой травы за короткое время пронизывают светлохвойные массивы и образуют ландшафтные пожары.

В засушливые периоды климатических циклов аномальные пожары сопровождались гибелью лесов на больших пространствах, превышающих в 2–3 раза площади лесозаготовок. Между

тем гари представляют собой только наиболее заметную часть ущерба, причиняемого пожарами лесным массивам.

Если судить по статистике горимости лесов, ~ 95–97 % пожаров приходится на долю низовых, после которых взрослые насаждения преимущественно выживают, но подвергаются глубоким трансформациям структуры ценозов и длительному ослаблению жизнеспособности деревьев. По мнению И. С. Мелехова (1948, 1980), динамические аспекты природы пироген-

ных лесов изучены недостаточно. Байкальские леса в данном отношении представляются нам особенно проблематичными.

В условиях сложного горного рельефа и специфического климата пожары трансформируют лесные массивы по многообразным вариантам, которые трудно прогнозировать, в то время как от их стабильности зависит экологическое состояние всего региона.

Ландшафтный пожар, распространившись на большую территорию, представляет собой крайнее многообразие физических вариаций стихийного горения в лесных массивах, оставляющих за собой разнообразную картину морфологических трансформаций фитоценозов на пожарищах: от умеренных огневых повреждений под пологом древостоев до их ослабления и полного отмирания от интенсивного огня, а тем более – тотальной гибели после прохождения верхового пожара. Известно, что при одинаковой потенциальной пожароопасности отдельных фаций и урочищ фактическая горимость зависит от многих факторов и причин. Так, на горных склонах наиболее сильный огонь бывает при его движении снизу вверх. Большую роль в распространении кромки пожара играют скорость и направление ветра, а также суточная ритмика температуры и влажности воздуха. Огонь ослабевает к концу дня, а ночью вовсе едва тлеет. Отсюда следует неравномерность воздействия долговременных ландшафтных пожаров на лесные массивы. С другой стороны, отмеченные вариации используются лесной охраной при выборе тактических решений для остановки и локализации пожаров.

Наибольшей повреждаемостью пожарами в светлохвойных массивах отличаются сосняки, доминирующие в подтаежно-лесостепном ВПК. На последующем их ослаблении сказывается увеличенный поверхностный сток с пожарищ на горных склонах, что усугубляет и без того лимитирующую роль атмосферных осадков, характерную для продукционного процесса сосны в подтайге. Редуцированный прирост древесины оказывается недостаточным для восполнения потерь, вызываемых отпадом деревьев после интенсивных пожаров.

Календарные пределы пожароопасного сезона колеблются по годам, что в основном обусловлено цикличностью климата. Для прогнозирования сроков начала пожароопасного сезона на территории хозяйственно значимых ВПК целесообразно учитывать как ориентировочные данные о динамике среднесуточной температу-

ры воздуха в конце зимы. Например, повсеместное горение лугово-степного ВПК возможно, когда среднесуточная температура составляет около $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$. В этот период дневной максимум на некоторое время превышает нулевую отметку, а сухая трава может гореть. С дальнейшим повышением среднесуточной температуры до $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ее положительные значения удерживаются на протяжении большей части дня. Тогда пожароопасное состояние распространяется на весь подтаежно-лесостепной ВПК и частично на светлохвойный таежный (инсолируемые местоположения) (Евдокименко, 2007, 2008).

Территориальная дифференциация горимости лесов зависит как от пожароопасности, так и от уровня освоенности лесных массивов. По мере расширения лесоразработок и дорожной сети, с увеличением посещаемости насаждений населением пожары возникают чаще и растет горимость лесов. Это общеизвестная закономерность. Максимальной горимостью отличаются густонаселенные районы Южного Прибайкалья, в которых преобладают сосновые и лиственнично-сосновые леса. Менее освоенные лиственничники на севере региона горят реже (рис. 4).

Высокий биосферный статус байкальских лесов как важнейшего компонента в природном комплексе оз. Байкал, являющегося признанным объектом Мирового природного наследия, предполагает их надежную охрану, в особенности от лесных пожаров. Проблематичность и сложность пирогенного фактора для лесов региона обусловлена их высокой пожароопасностью, подробно рассмотренной выше. При недостаточной их противопожарной охране в столь неблагоприятных условиях возможны большие потери в лесных массивах, о чем еще 100 лет назад сообщали В. Н. Сукачев и Г. И. Поплавская (1914), исследовавшие леса на севере Прибайкалья.

Отмечалось, в частности, что верхняя граница леса в долине р. Якчей обычно снижается после пожаров, уничтожающих подгольцовые лиственничные редколесья с густым подлеском из кедрового стланика.

К сожалению, прогресс в противопожарной охране байкальских лесов длился совсем недолго. Либеральные реформы деструктивно отразились на всем лесном комплексе региона, а в особенности – на противопожарной охране лесов. Резко повысилась частота пожаров, а их общая площадь даже при нынешней щадящей лесопожарной статистике стала беспрецедентной. Так, в 2003 г. некоторые лесные массивы

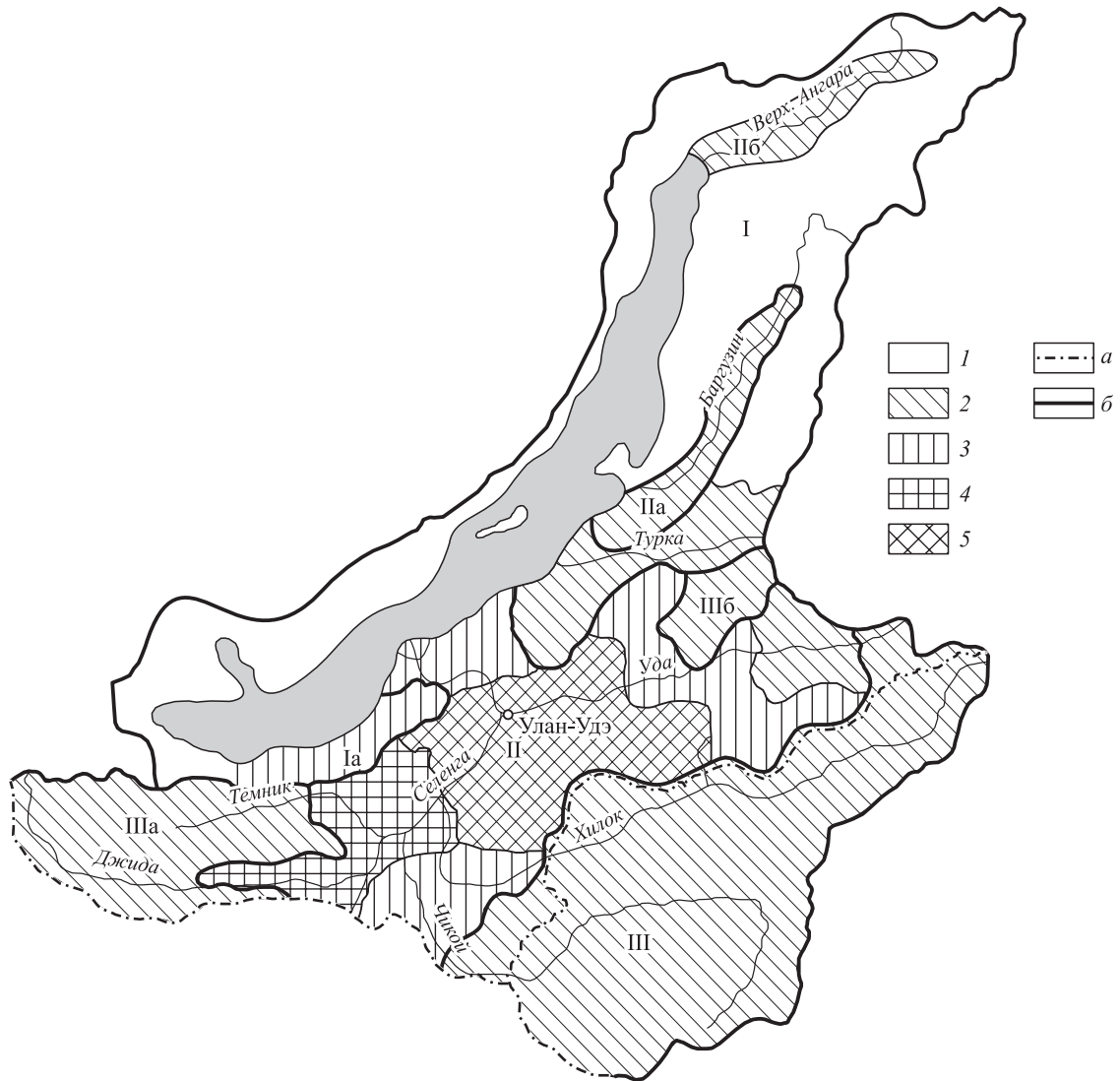


Рис. 4. Схематическая карта горимости лесов.

Лесохозяйственные районы: I – Прибайкальский, II – горно-лесостепной, III – горно-таежный. Границы: а – административных областей, б – лесохозяйственных районов. Горимость: 1 – малая, 2 – ниже средней, 3 – средняя, 4 – выше средней, 5 – высокая.

выгорели на 5–20 % (Евдокименко, 2011а, б, 2013; Evdokimenko, 2011, 2013; Yevdokimenko, 2011).

Нынешние лесозаготовки проводятся преимущественно в ранее освоенных лесах. В последние годы лесозаготовители Байкальской лесопромышленной компании в форсированном режиме проводят заготовку древесины в лиственнично-сосновых насаждениях на востоке Прибайкалья (бассейн р. Турка). Причем осуществляется экстенсивная заготовка с вывозкой пиловочных бревен 1–2-го сорта. Остальная часть вырубаемой древесной массы остается на лесосеках, что многократно повышает обычные скопления лесного горючего с высокой вероятностью интенсивных пожаров на местах проведения подобных «реконструктивных» рубок.

В действительности так и произошло при ландшафтном пожаре 2015 г. «Реконструированные» древостои в основном погибли, в то время как насаждения, в которых рубки не проводились, преимущественно уцелели от огня того же пожара.

Удручающая картина выгоревших пространств в бассейне оз. Байкал на протяжении пожароопасного сезона 2015 г. отображалась на космических снимках, судя по которым от пожаров пострадали примерно 11–12 % лесов региона. Сток продуктов горения с огромной горевшей территории сильно загрязняет воду в уникальном озере, где сосредоточена большая часть национального ресурса пресной воды. Серьезный ущерб ее состоянию наносит также плохо организованный туризм. Замусоренность



Рис. 5. Решение лесопожарной проблемы в Прибайкалье – неперемное условие чистоты воды в озере. Таков лейтмотив всей творческой жизни автора.

берегов озера на посещаемых горе-туристами участках не выдерживает элементарной критики даже в пожарном отношении. Скопления брошенного хлама изобилуют легковоспламеняющимися материалами (пластик, пр.), которые в отличие от обычного лесного опада, способны гореть при любой погоде (рис. 5).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблематичность нынешней ситуации с лесными пожарами в регионе вызвана общим регрессом лесного комплекса, произошедшим из-за либеральных реформ. Фактический развал всех систем, обеспечивающих охрану лесов, обернулся неизбежным катастрофическим увеличением их горимости. Произошли невосполнимые потери хозяйственной инфраструктуры, на которой основывалась исторически сформировавшаяся лесопожарная профилактика. Практически исчезли многие лесные поселки, а на окружавших их лугово-степных околицах давно перестали косить траву. В результате степные пожары, возникающие от случайных загораний в заброшенных селениях, всего за несколько часов простираются к лесным опушкам на больших пространствах.

В настоящее время особенно актуален вопрос – что делать с противопожарной охраной байкальских лесов? Конечно, надо должным образом решить эту проблему на государственном уровне, исходя из объективной оценки национального ресурса пресной воды, без чистоты которой элементарно невозможна нормальная жизнь всех людей. Нельзя так беспечно относиться к ее загрязнению, в особенности от нынешних лесных пожаров. Соответственно затраты на противопожарное обустройство байкальских лесов и надлежащее оснащение всех систем тушения лесных пожаров в них надо увеличить многократно по сравнению с общепринятыми скудными нормативами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

- Бузыкин А. И.* Леса Бурятской АССР // Леса СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1969. Т. 4. С. 388–437 [*Бузыкин А. И.* Lesa Buryatskoy ASSR (Forests of the Buryat Autonomous Soviet Socialist Republic) // Lesa SSSR (Forests of the USSR). Moscow: USSR Acad. Sci. Publ., 1969. V. 4. P. 388–437 (in Russian)].
- Евдокименко М. Д.* Потенциальная пожароопасность лесов в бассейне оз. Байкал // Лесоведение. 1991. № 5. С. 14–25 [*Evdokimenko M. D.* Potentsialnaya požaropasnost' lesov v bassejne oz. Baykal (Potential fire hazard of forests in the basin of Baikal lake) // Lesovedenie (For. Sci.). 1991. N. 5. P. 14–25 (in Russian with English abstract)].
- Евдокименко М. Д.* Пирогенные аномалии в лесах Забайкалья и их прогнозирование // География и природ. ресурсы. 2000. № 4. С. 64–71 [*Evdokimenko M. D.* Pirogennye anomalii v lesakh Zabaykalya i ikh prognozirovanie (Pyrogenic anomalies in the forests of Transbaikalia and their prediction) // Geografiya i prirod. resursy (Geogr. Nat. Res.). 2000. N. 4. P. 64–71 (in Russian with English abstract)].
- Евдокименко М. Д.* Промышленные рубки и противопожарная профилактика в лесах Восточной Сибири // Лесн. хоз-во. 2007. № 3. С. 16–19 [*Evdokimenko M. D.* Promyshlennye rubki i protivopozharnaya profilaktika v lesakh Vostochnoy Sibiri (Commercial felling and fire prevention in the forests of Eastern Siberia) // Lesn. khoz-vo (Forestry). 2007. N. 3. P. 16–19 (in Russian)].
- Евдокименко М. Д.* Природа пожаров в байкальских лесах и совершенствование их противопожарной охраны // Леса бассейна Байкала (состояние, использование и охрана). Красноярск: Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 2008. С. 159–227 [*Evdokimenko M. D.* Priroda požarov v baykalskikh lesakh i sovershenstvovanie ikh protivopozharnoy okhrany (The nature of fires in the Baikal forests and the improvement of their fire protection) // Lesa basseyna Baykala (sostoyanie, ispolzovanie i okhrana) (Forests of the Baikal basin (condition, use and protection)). Krasnoyarsk: In-t lesa im. V. N. Sukacheva SO RAN (V. N. Sukachev Inst. For. Sib. Br. Rus. Acad. Sci.), 2008. P. 159–227 (in Russian)].

- Евдокименко М. Д.* Лесоэкологические последствия пожаров в светлохвойных лесах Забайкалья // Экология. 2011а. № 3. С. 191–196 [*Evdokimenko M. D.* Lesoekologicheskie posledstviya pozharov v svetlokhvoinnykh lesakh Zabaykalya (Forest-ecological consequences of fires in light conifer forests of Transbaikalia) // *Ekologiya* (Ecology). 2011a. N. 3. P. 191–196 (in Russian with English abstract)].
- Евдокименко М. Д.* Роль пирогенного фактора в продуктивности и динамике сосновых лесов Забайкалья // Сиб. экол. журн. 2011б. Т. 18. № 6. С. 823–833 [*Evdokimenko M. D.* Rol pirogenogo faktora v produktivnosti i dinamike sosnovykh lesov Zabaykalya (The role of the pyrogenic factor in the productivity and dynamics of the pine forests of Transbaikalia) // *Sib. ekol. zhurn.* (Sib. J. Ecol.). 2011b. V. 18. N. 6. P. 823–833 (in Russian with English abstract)].
- Евдокименко М. Д.* Пирогенные нарушения гидротермического режима мерзлотных почв в светлохвойных лесах на юго-востоке Сибири // Почвоведение. 2013. № 2. С. 133–143 [*Evdokimenko M. D.* Pirogennye narusheniya gidrotermicheskogo rezhima merzlotnykh pochv v svetlokhvoinnykh lesakh na yugo-vostoke Sibiri (Pyrogenic disturbances of the hydrothermic regime of cryogenic soils under light coniferous forests in southeastern Siberia) // *Pochvovedenie* (Soil Sci.). 2013. N. 2. P. 133–143 (in Russian with English abstract)].
- Жуков А. Б., Поликарпов Н. П.* Основы организации и ведения лесного хозяйства в бассейне озера Байкал // Лесн. хоз-во. 1973. № 1. С. 68–77 [*Zhukov A. B., Polikarpov N. P.* Osnovy organizatsii i vedeniya lesnogo khozyaystva v bassejne ozera Baykal (Bases for organization and forest management in the basin of Baikal lake) // *Lesn. khoz-vo* (Forestry). 1973. N. 1. P. 68–77 (in Russian)].
- Курбатский Н. П.* Техника и тактика тушения лесных пожаров. М.: Гослесбумиздат, 1962. 154 с. [*Kurbatskiy N. P.* Tekhnika i taktika tusheniya lesnykh pozharov (Technique and tactics of extinguishing forest fires). Moscow: Goslesbumizdat, 1962. 154 p. (in Russian)].
- Курбатский Н. П.* Проблема лесных пожаров // Возникновение лесных пожаров: сб. ст. М.: Изд-во АН СССР, 1964. С. 5–60 [*Kurbatskiy N. P.* Problema lesnykh pozharov (The problem of forest fires) // *Vozniknovenie lesnykh pozharov: sb. st.* (Emergence of forest fires: coll. articles). Moscow: Izd-vo AN SSSR (USSR Acad. Sci. Publ.), 1964. P. 5–60 (in Russian)].
- Курбатский Н. П.* Исследование количества и свойств лесных горючих материалов // Вопросы лесной пирологии. Красноярск: Ин-т леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР, 1970. С. 5–58 [*Kurbatskiy N. P.* Issledovanie kolichestva i svoystv lesnykh goryuchikh materialov (Study of the quantity and properties of forest combustible materials) // *Voprosy lesnoy pirologii* (Questions of forest pyrology). Krasnoyarsk: In-t lesa i drevesyiny im. V. N. Sukacheva SO AN SSSR (V. N. Sukachev Inst. For. & Timber Sib. br. USSR Acad. Sci.), 1970. P. 5–58 (in Russian)].
- Мелехов И. С.* Влияние пожаров на лес. М.; Л.: Гос. лесотех. изд-во, 1948. 126 с. [*Melekhov I. S.* Vliyanie pozharov na les (Influence of fires on forest). Moscow; Leningrad: Gosudarstvennoe lesotekhnicheskoe izd-vo (State For. Publ. House), 1948. 126 p. (in Russian)].
- Мелехов И. С.* Лесоведение. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 406 с. [*Melekhov I. S.* Lesovedenie (Forest science). Moscow: Lesn. prom-st (Timber Industry), 1980. 406 p. (in Russian)].
- Панарин И. И.* Леса Прибайкалья (типы леса, микроклимат, характеристика лесообразующих пород). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. 264 с. [*Panarin I. I.* Lesa Pribaykalya (typy lesa, mikroklimat, harakteristika lesoobrazuyushchih porod) (Forests of Pribaikalie (forest types, microclimate, characteristics of forest-forming species)). Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie (Science. Sib. Br.), 1979. 264 p. (in Russian)].
- Побединский А. В.* Сосновые леса Средней Сибири и Забайкалья. М.: Наука, 1965. 268 с. [*Pobedinskiy A. V.* Sosnovye lesa Sredney Sibiri i Zabaykalya (Pine forests of Central Siberia and Transbaikalia). Moscow: Nauka (Science), 1965. 268 p. (in Russian)].
- Поварницын В. А.* Почвы и растительность бассейна р. Верхней Ангары // Бурят-Монголия (почвенно-ботанический, лесоводственный и охотоведческий очерки Северо-Байкальского района). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 7–132 [*Povarnitsyn V. A.* Pochvy i rastitelnost basseyna r. Verkhney Angary (Soils and vegetation of the river basin Upper Angara) // *Buryat-Mongoliya (pochvenno-botanicheskiy, lesovodstvenny i okhotovedcheskiy ocherki Severo-Baykalskogo rayona)* (Buryat-Mongolia (soil-botanical, silvicultural and hunting sketches of the North-Baikal region)). Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR (USSR Acad. Sci. Publ.), 1937. P. 7–132 (in Russian)].
- Поликарпов Н. П., Бабинцева Р. М., Чередникова Ю. С.* Экологические основы ведения лесного хозяйства в бассейне оз. Байкал // Растительные ресурсы Забайкалья, их охрана и использование. Улан-Удэ: Бурят. филиал СО АН СССР, 1979. С. 52–57 [*Polikarpov N. P., Babintseva R. M., Cherednikova Yu. S.* Ekologicheskie osnovy vedeniya lesnogo khozyaystva v bassejne oz. Baykal (Ecological bases of forestry in the basin of the lake Baikal) // *Rastitelnye resursy Zabaykalya, ikh okhrana i ispol'zovanie* (Plant resources of Transbaikalia, their protection and use). Ulan-Ude: Buryat. filial SO AN SSSR (Buryat Br. Sib. Br. USSR Acad. Sci.), 1979. P. 52–57 (in Russian)].
- Поликарпов Н. П., Чебакова Н. М., Назимова Д. И.* Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1986. 226 с. [*Polikarpov N. P., Chebakova N. M., Nazimova D. I.* Klimat i gornye lesa Yuzhnoy Sibiri (Climate and mountain forests of Southern Siberia). Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-nie (Science. Sib. br.), 1986. 226 p. (in Russian)].
- Софронов М. А.* Лесные пожары в горах Южной Сибири. М.: Наука, 1967. 148 с. [*Sofronov M. A.* Lesnye pozhary v gorakh Yuzhnoy Sibiri (Forest fires in mountains of Southern Siberia). Moscow: Nauka (Science), 1967. 148 p. (in Russian)].
- Сукачев В. Н., Поплавская Г. Н.* Ботанические исследования северного побережья Байкала // Изв. Импер. Акад. наук. Сер. VI. СПб., 1914. Т. 8. Вып. 7. С. 1309–1328 [*Sukachev V. N., Poplavskaya G. N.* Botanicheskie issledovaniya severnogo poberezhya Baykala (Botanical studies of the northern coast of Lake Baikal) // *Izv. Imp. Akad. Nauk* (Proc. Imperial Acad. Sci.). Ser. VI. Saint-Petersburg, 1914. V. 8. Iss. 7. P. 1309–1328 (in Russian)].

Шинкарев И. Н. Лесоводственный очерк Северо-Байкальского района // Бурят-Монголия (почвенно-ботанический, лесоводственный и охотоведческий очерки Северо-Байкальского района). М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. С. 175–185 [*Shinkarev I. N.* Lesovodstvennyy ocherk Severo-Baykalskogo rayona (Silvicultural sketch of the North-Baikal region) // Buryat-Mongoliya (pochvenno-botanicheskiy, lesovodstvennyy i okhotovedcheskiy ocherki Severo-Baykalskogo rayona) (Buryat-Mongolia (soil-botanical, silvicultural and hunting studies of the North-Baikal region)). Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR (USSR Acad. Sci. Publ.), 1937. P. 175–185 (in Russian)].

Evdokimenko M. D. The role of the pyrogenic factor in the productivity and dynamics of the pine forests in Transbaikalia // *Contemp. Probl. Ecol.* 2011. V. 4. N. 6. P. 608–615 (Original Rus. Text © M. D. Evdokimenko, 2011, publ. in *Sibirskii Ekologicheskii Zhurnal*. 2011. V. 18. N. 6. P. 823–833).

Evdokimenko M. D. Pyrogenic disturbances of the hydrothermic regime of cryogenic soils under light coniferous forests in southeastern Siberia // *Euras. Soil Sci.* 2013. V. 46. N. 2. P. 117–126 (Original Rus. Text © M. D. Evdokimenko, 2013, publ. in *Pochvovedenie*. 2013. N. 2. P. 133–143).

Evdokimenko M. D. Forest-ecological consequences of fires in light conifer forests of Transbaikalia // *Rus. J. Ecol.* 2011. V. 42. N. 3. P. 205–210 (Original Rus. Text © M. D. Evdokimenko, 2011, publ. in *Ekologiya*. 2011. N. 3. P. 191–196).

FOREST FIRES IN MOUNTAIN PRIBAYKALIE

M. D. Evdokimenko

*V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Science, Siberian Branch
Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

E-mail: evdokimenko@ksc.krasn.ru

The formation and current state of forests in this region is closely related to forest fires that regularly occur throughout its territory. The fire hazard of the main forest types has been investigated for all high-altitude-zone vegetation complexes in different parts of the Baikal region. The high fire hazard of forest areas is due to the absolute domination of fire hazardous types of light coniferous stands in their composition and a specific climate with long spring-summer droughts. The most intense situations are observed in especially dry years of climatic cycles, with forest pyrogenic anomalies, when the fire element spreads over the main landscapes simultaneously in several natural regions. Such cataclysms were observed by the author at the very beginning of the study of the problem, during the aerial monitoring of the Baikal forests in the 1960s, when their fire protection was still in an extensive state due to the priority of intensification of logging. Constructive changes in forest management and forest fire protection required appropriate government decisions and fundamental scientific studies. The general management of the organization and maintenance of prospecting works was carried out by academician A. B. Zhukov. On his personal instructions, a route survey of probable objects for experimental research was undertaken in 1972 by a whole group of leading foresters of the V. N. Sukachev Institute Forest & Timber Siberian Branch USSR Academy of Sciences. The geomorphological profile of Khamar-Daban in the southern Baikal region has become a representative and stationary variant. The altitude range is 700–1300 m. The first group of experimental plots was established in the stands of the Siberian stone pine *Pinus sibirica* Du Tour, fir *Abies* Mill. and common pine *Pinus* L. on the northern mega-slope. On the axial part of the ridge, the objects of stationary research were stands of the Siberian stone pine and fir. In the light-coniferous belt on the southern mega-slope, the dynamics of fire hazard in pine and larch stands was studied. Long-term pyrological studies were carried out at all sites using the method of N. P. Kurbatsky. He carried out the scientific supervision of the work, and also directly participated in their implementation at the experimental sites. The stands on the southern mega-slope of Khamar-Daban were distinguished by the longest duration of the fire hazardous state. On the northern megaslope and in the midlands, a moderate situation usually prevailed. These differences are quite adequate to the distribution of atmospheric precipitation along the profile. Differences in the amount of precipitation on the axial part of the ridge and on the southern megaslope in spring and summer reached 2–3 times values, and even more in terms of snow reserves. The maximum duration of the fire hazard was recorded in pine forests on insolated slopes. Larch forests differ from pine forests in a relatively low fire hazard. A grass layer is developed there, which prevents the spread of fire during the active growing season. In spring, the differences in the fire hazard of pine and larch forests are less significant. Dark coniferous forests in the middle mountains are distinguished by the shortest duration of the fire hazardous state. However, it should be noted that there is a local peculiarity in the propagation of combustion with the vertical closeness of the canopy in the Siberian stone-fir stands,

with the threat of a transition from a ground fire to a crown fire. The timing of the end of the fire hazardous season is naturally related to the geomorphology of the sites. The latest dates were observed in pine forests on the southern megaslope of Khamar-Daban. The dependence of the process of fire maturation in different types of forest on the dynamics of the complex meteorological indicator is traced. The applied significance of the obtained characteristics is due to the fact that each of the three groups of experimental sites is associated with a certain forestry area in the basin of the lake Baikal: Baikal, mountain-taiga and mountain-forest-steppe. The structure and reserves of the ground layer of combustible materials have been studied. The data obtained indicate that more intense fires are possible in the Baikal region compared to other regions of Southern Siberia. The secular periodicity of abnormal forest fire situations is analyzed in connection with the territorial geoclimatic picture at the beginning of the fire hazardous season. The early appearance of spring forest fires at the same time throughout the entire snowless territory of the region is a sure sign of high tension of the beginning fire hazardous season, as it was in 1965, 1969, 1987, 2003 and 2015. It should be noted that after the modernization of the forest complex in the lake Baikal, which followed the scientific developments of the Institute of Forest and Timber, by the 1980s, the situation with forest fires in the region had stabilized. In this regard, there were no obstacles for a positive decision to assign the lake Baikal to the World Natural Heritage Sites. Unfortunately, the subsequent liberal reforms had a destructive effect on the entire forest complex, especially on the fire protection of forests.

Keywords: *mountain forests, flammability risk, pyrogenic anomalies, Khamar-Daban.*

How to cite: *Evdokimenko M. D. Forest fires in mountain Pribaykalie // Sibirskij Lesnoj Zurnal (Sib. J. For. Sci.). 2021. N. 4. P. 3–23 (in Russian with English abstract and references).*