

УДК 630.56

ПРИРОДНЫЕ И ПИРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ «ОГНЕВОЙ ОЧИСТКИ» ЛОЖА ВОДОХРАНИЛИЩА БОГУЧАНСКОЙ ГЭС ОТ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ

Э.Н. Валендик, И.В. Косов, А.В. Запевалов

Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН
660036 Красноярск, Академгородок, 50; e-mail: kosov-iv@ksc.krasn.ru

В работе рассматриваются природные и пирологические аспекты, определяющие возможность использования контролируемых выжиганий растительных остатков в ложе водохранилищ и даются оптимальные погодные и лесопожарные условия для их применения в условиях зоны затопления Богучанской ГЭС.

Ключевые слова: контролируемое выжигание, погодные условия, ложе водохранилища, расчлененность территории, типы леса

This paper describes fire weather and other environmental factors determining the possibility to remove debris accumulated in former reservoir beds using prescribed fire. The optimal burning prescriptions are defined for the Boguchan dam flooding zone.

Key words: prescribed fire, weather conditions, reservoir bed, ruggedness territory, forest types

ВВЕДЕНИЕ

Лесосводка и лесочистка являются той первичной основой, которая определяет весь последующий гидрологический и экологический режимы водохранилища. Вместе с тем, опыт строительства Братской, Усть-Илимской, Саяно-Шушенской и Богучанской ГЭС показал, что работы по лесосводке и лесочистке проводятся крайне неудовлетворительно. В зоне затопления остаются сотни тысяч кубометров древесины, не говоря уже о тысячах тонн не древесной растительной органики, в том числе торфа. Так, например, на Братской ГЭС, объем не вывезенной древесины составил 20 млн.м³, а на Саяно-Шушенской ГЭС - 500 млн.м³. Гидростроители смирились с таким положением. Вместо того, чтобы искать решение этого вопроса в разработке новых технологий лесосводки и лесочистки, потери от затопляемой древесины стали предусматривать ещё на стадии проектирования. Так, на Усть-Илимской ГЭС были предусмотрены потери в 1,6 млн. м³, на Богучанской - 88 млн. м³, на Средне-Енисейской до 113 тыс.м³.

До настоящего времени древесина от лесочистки на вырубках и прилегающих территориях, доступная для вывозки, собирается в кучи и валы. В лучшем случае она частично сжигается (чаще только на 50 %), а в большинстве случаев остается под затопление.

Основные причины невыполнения намеченных в проектах объемов работ по лесосводке и лесочистке следующие:

- применение технологий с низким уровнем механизации;
- большая трудоемкость и капиталоемкость технологических процессов, обусловленных спецификой лесосводки и лесочистки (растянутость фронта работ, низкий запас древесины на га и т.п.);
- дефицит рабочих кадров;

- отсутствие эффективных технических решений для освоения древесины и очистки ложа на склонах более 20°;

- отсутствие технических решений по полному использованию отходов от лесосводки нетоварной древесины, лесочистки растительной органики и порубочных остатков.

В связи с отмеченным можно сделать следующие выводы:

- вопросы лесосводки и лесочистки должны быть приоритетны уже на стадии проектирования;
- из проектов необходимо исключить затраты на потенциальные потери древесины и предусмотреть финансирование работ с применением новейших технологий и создание малых предприятий по переработке древесины, в том числе, и неликвидной непосредственно на местах рубки.

Необходимость этого определяет громадные запасы неликвидной древесины и другой растительной органики. Например, выход деловой древесины из осины составляет лишь 28-32 % от объема стволовой. А с учетом вершинок, сучьев и ветвей её биомасса составляет уже 75-77 % от наземной части и является сырьем для переработки на кормовую массу. Вершины, тонкомер и обломки березы и лиственницы являются сырьем для производства древесного угля. Вершины, ветви, сучья и тонкомер сосны, ели и пихты измельчаются, сортируются и зелень идет на переработку и получение пихтового масла, хвойного экстракта, воска, хлорофиллокаротиновой пасты, хвойно-витаминной муки и т.д. Щепка до 20 % используется на топливо. В целом же запасы неликвидной растительной органики составляют 50-100 тонн на га и нужно найти технологии её утилизации, либо удаления из зоны водохранилища.

Термин же «лесочистка» не отражает и не включает решения тех задач, которые обеспечивали бы устранения нежелательных экологических по-

следствий на водохранилищах. В связи с этим необходимо включить в проект технологии, обеспечивающие полную очистку ложа водохранилища от всей растительной органики. Однако освоение этих ресурсов непосредственно на местах лесозаготовок путем создания малых производств и новых технологий переработки древесины на местах не планируется.

В связи с отмеченным, первоочередной задачей освоения ложа водохранилища является утилизация растительной органики на территории ложа путем её сжигания до минерального грунта по специальной технологии «контролируемого выжигания». В этом случае в водохранилище будет попадать только часть крупномерных отходов древесины в обугленном состоянии, что исключит их потопление и гниение. Эти остатки могут быть удалены с акватории тралением.

Контролируемые выжигания, управляемый огонь, предписанные выжигания, профилактический пал, целевой пал и другие. Все эти термины определяют методы и способы применения огня в природных ландшафтах при определенных состояниях окружающей среды, которые позволяют сдерживать распространение огня заданной интенсивности и скорости распространения в заранее намеченных границах для достижения конкретных целей (снижение пожарной опасности в лесу и на вырубках, содействие лесовосстановительному процессу, уничтожение нежелательной растительности, энтомологических и грибковых очагов и др.).

Методы «контролируемого выжигания» предусматривают удаление всей неликвидной органики без предварительной рубки и сбора остатков в валы и кучи (за исключением деревьев диаметром 14 см и более, которые необходимо вырубить). Исключения составляют торфяные болота, выжигание торфа на которых возможно только после проведения работ по их осушению.

Качество очистки при «контролируемом выжигании» будет зависеть от вида растительного покрова, его запаса, местоположения, размещения по территории, рельефа местности и обязательного соблюдения всех технологических процессов выжигания.

ЛЕСОПОЖАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ЗОНЕ ЗАТОПЛЕНИЯ

Основной особенностью растительного покрова в ложе водохранилища связано с тем, что на участках, где 20 лет назад была проведена лесосводка и лесочистка к настоящему времени уже сформировались молодые хвойные, лиственные и хвойно-лиственные насаждения. В зависимости от давности лесосводки их высота в настоящее время составляет от 3-5 до 10-12 м, запас древесины от 20-30 до 100-120 м³/га. Эти молодые насаждения находятся в фазе интенсивного роста, их высота ежегодно увеличивается на величину до 1 м. Древесина в этом возрасте не представляет какой-либо коммерческой или товарной ценности. Ко времени за-

топления ложа будущего водохранилища его залесенность будет близка к исходной, но с существенно меньшим и малоценным запасом древесины. Энергетикам придется решать задачи с отмершим лесом и всплывшей древесиной подобно тем, которые возникали после затопления залесенной территории на Братской и Усть-Илимской ГЭС. В целом лесосводка и вырубка, особенно за пределами территории, прилегающей к нижнему бьефу не была сплошной. При этом изымалась наиболее ценная, имеющая спрос у потребителя, деловая древесина. После такой лесосводки большая часть площади под водохранилище Богучанской ГЭС остается залесенной.

Кроме этого растительный покров сильно изменен под воздействием пожаров. Образовались гари и пустоши, как с полным, так и с частичным повреждением древостоя и покрыты в основном вейниками и лесным разнотравьем. Вместе с тем, часть сосновых и почти все елово-кедровые леса остались не тронутыми рубками. Все это очень сильно изменило лесопожарную характеристику лесных площадей от её природного состояния и первой очистки.

Очистка ложа водохранилища от растительной органики методами контролируемых выжиганий сплошным палом наиболее эффективна и экономична только при выжигании хвойных молодняков 1 и 2 классов возраста на вырубках всех типов леса. Насаждение не пройденные рубкой выжигать нецелесообразно, так как здесь выгорает только напочвенная органика и подрост хвойных пород, древостой же получает лишь повреждения стволов и останется на корню. Поэтому для качественной очистки ложа крайне необходимо провести полную лесосводку древостоев с диаметром от 14 см и более с последующим сжиганием оставшейся органики.

Ориентировочная характеристика по группам типов леса и соответствующая им цветовая гамма на космоснимках Landsat (съемка в августе 2001 года) приведена в таблице 1.

Для общей пирологической характеристики растительности в ложе водохранилища она достаточно приемлема с условием, что для выделения конкретных участков и их площади на местности необходима спектрозональная аэросъемка в М 1:10000.

Условия, определяющие горение лесных участков с разным растительным покровом.

Возникновение пожара на лесном участке начинается от загорания мелких мертвых растительных остатков, а также мхов и лишайников, так называемых основных проводников горения (ОПГ). Проводники горения при пожаре обеспечивают непрерывное распространение горения по территории. Очень важной характеристикой растительных горючих материалов (РГМ) является структура их слоя. От него зависит скорость высыхания и возможность горения, а также вид и скорость распространения пожара. Время высыхания от полной влагоемкости до влагосодержания, когда возможно распространения огня по слою (обычно < 20 %), колеблется от нескольких часов до нескольких недель. Это объясняется разной пористостью частиц горючего материала и плотностью его слоя.

Таблица 1 – Группы типов леса преобладающие в ложе водохранилища и их цвета на космоснимках Landsat

№ п/п	Группы типов леса	Распространенность, %	Цвет на космоснимке (М 1:100000)
1	Сосняки мелкотравные	25,3	темно-зеленый тон с пятнами желтого
2	Сосняки крупнотравные	3,2	
3	Сосняки лишайниковые	8,1	
4	Сосняки зеленомошные	22,5	зеленый тон с пятнами сероватого цвета
5	Сосняки сфагновые	7,2	
6	Лиственичники зеленомошно-кустарниковые	4,5	светло-зеленый тон с пятнами светлого цвета
7	Ельники мелкотравно-зеленомошные	9,1	полосы темного цвета по долинам притоков Ангары
8	Березняки разнотравные	15,0	светло-зеленый тон равномерный
9	Осинники разнотравные	5,1	

Для определения типов ОПГ по материалам лесоустройства и выделения их на местности разработана шкала распределения групп типов леса по видам ОПГ (табл. 2) (1). Она дает возможность лес-

соустроителям прямо на местности выделять типы ОПГ. Для оценки типов леса по времени возникновения пожаров и их продолжительности в течение сезона приведены в таблице 3 (2).

Таблица 2 – Распределение групп типов леса по типам основных проводников горения в напочвенном покрове

Пирологические типы			Соответствующие группы типов леса		
шифр	название	описание покрова	(без указания древесной породы)		
1	2	3	4		
Лш	лишайниковый	лишайники рода кладония (с примесью зеленых мхов) на сухих почвах	Лишайниковые, лишайниковые, лишайниковые, бруснично-лишайниковые, типы леса, а также редины и прогалины с таким же покровом.	ерниково-лишайниковые, кашкарниково-лишайниковые, типчаково-лишайниковые	кустарничково-стланиково-
Ор	Рыхло-опадный	опад из хвои сосны и кедров, а также из рыхлой листвы (сразу после листопада) на дренированных почвах	Подтаежные и боровые: брусничные, бруснично-разнотравные, травяно-брусничные, низкотравные, низкоразнотравные, рододендроновые, брусничные, рододендроновые, сухокустарниковые, ольховниковые, горнокаменистые, толокнянниковые. Сухие дубняки различных типов леса осенью. Высокополотные березняки и осинники осенью. Пожарища после сильных низовых пожаров в сомкнутых сосняках и кедровых на сухих почвах.		
См	сухомшистый	Блестящие и зеленые мхи (хилокомиум, головчатый, кукушкин, вересковые, лишайниково-мшистые, зеленомошные Шребера), часто с примесью лишайников, на дренированных участках с легкими почвами	Лишайниково-зеленомошные, лишайниково-зеленомошно-лишайниковые, вересковые, лишайниково-мшистые, зеленомошные (III бон.), черничники свежие, чернично-зеленомошные (III бон.), бруснично-зеленомошные (III бон.), травяно-зеленомошные, вейниково-зеленомошные, рододендроново-зеленомошные типы леса, а также вырубки, гари и прогалины с таким же покровом.		
Оп	Плотно-опадный	опад из хвои лиственницы, ели, пихты, а также из уплотнонной листвы (весенней) на дренированных почвах	Подтаежные и боровые: брусничные, толокнянниковые, рододендроновые, кисличные (высоко полотные). Высоко полотные березняки, осинники и дубняки весной до распускания листвы. Пожарища после сильных низовых пожаров в сомкнутых ельниках, пихтарниках и лиственничниках.		
Дм	Долгомошный	Политрихумы (с примесью сфагнума и зеленых мхов)	Долгомошные, долгомошно-зеленомошные, долгомошно-сфагновые, чернично-долгомошные, осоково-долгомошные, хвощево-долгомошные.		
Зл	Осоково-злаковый	травяная ветошь с преобладанием отмерших злаков и осок (кроме осоки большехвостой)	Вейниковые, зеленомошно-вейниковые, вейниково-крупнотравные, злаково-осочковые, злаково-разнотравные, разнотравно-злаковые, осоково-сфагновые, травяно-сфагновые, травяно-болотные типы леса, а также вейниковые, луговиковые и злаковые вырубки, прогалины и осоковые болота.		
Тр	Травяной	травяная ветошь из отмерших травянистых растений (кроме злаков и осок)	Разнотравные, разнотравные остепненные, орляково-разнотравные, разнотравно-орляковые, бруснично-разнотравные, разнотравно-осочковые, осочковые, осочково-разнотравные, разнотравно-зеленомошные, зеленомошно-разнотравные, субальпийские разнотравные, травяные, травяно-брусничные, мелкотравно-зеленомошные, крупнотравные, крупнотравно-папоротниковые, кустарничково-крупнотравные, субальпийские крупнотравные, таволговые, лотовые, приручейные, бадановые, высокотравные, спирейно-разнотравные типы леса, а также разнотравные и крупнотравные вырубки, гари, заболоченные луга, прогалины и степные участки.		

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Вм	влажно-мшистый	зеленые мхи, иногда с примесью сфагнома и политрихума на слабо дренированных почвах	Мшистые, чернично-мшистые, черничники влажные, подгольцово-мшистые, кашкарниково-моховые, кашкарниковые, ерниково-моховые, багульниково-моховые, кустарничково-моховые, голубично-моховые, кустарничково-мохово-лишайниковые, бруснично-багульниково-моховые, зеленомошные (IV бон.), бруснично-зеленомошные (IV бон.), чернично-зеленомошные (IV бон.), ерниково-зеленомошные, кустарничково-зеленомошные, хвощево-зеленомошные, кашкарниково-зеленомошные, стланниково-зеленомошные, аулакомниевые, ритидиевые типы леса, а также вырубки, гари и тундровые участки с таким же покровом.
Сф	сфагновый	сфагнумы (с примесью зеленых мхов и политрихума) на почвах избыточного увлажнения	Сфагновые, болотно-моховые, мохово-болотные, ерниково-сфагновые, чернично-сфагновые, кустарничково-сфагновые, багульниково-сфагновые, лишайниково-сфагновые, лишайниково-кустарничково-сфагновые, вахтосфагновые типы леса, а также сфагновые болота.

Таблица 3 – Шкала оценки лесных участков по возникновению и продолжительности в них пожаров (из сборника ведомственных нормативных актов по лесному хозяйству, 1979 г.)

Класс пожарной опасности	Объект загорания (характерные типы леса и типы вырубок, другие категории насаждений)	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода их возможного возникновения и распространения
1	2	3
I	Хвойные молодняки. Сплошные вырубки: лишайниковые, вейниковые и другие типы вырубок по суходолам (особенно захламленные). Сосняки лишайниковые и верещатники. Расстроенные, отмирающие и сильно поврежденные древостои (сухостойники, участки бурелома и ветровала, недорубы). Участки условно-сплошных и интенсивных выборочных рубок. Захламленные гари.	В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, а на участках с наличием древостоя - верховые. На вейниковых и других травяных типах вырубок, особенно значительна пожарная опасность весной, а в некоторых районах - и осенью.
II	Сосняки-брусничники, особенно с наличием соснового подроста или подлеска из можжевельника выше средней густоты. Листвяги и кедровники зеленомошные.	Низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона; верховые - в периоды атмосферных засух.
III	Сосняки кисличники и черничники. Листвяги брусничники. Кедровники всех типов. Ельники брусничники и черничники.	Низовые и верховые пожары возможны в период летнего пожарного максимума, а в кедровниках, кроме того, в периоды весеннего и особенно осеннего максимумов.
IV	Сосняки, листвяги и насаждения лиственных пород травяных типов. Ельники-черничники. Сосняки сфагновые и долгомошниковые. Кедровники приручейные и сфагновые. Березняки: брусничники, кисличники, черничники и сфагновые. Осинники кисличные и черничные. Мари.	Возникновение пожаров (в первую очередь низовых) возможно в травяных типах леса и на таволговых вырубках в периоды весеннего и осеннего пожарных максимумов, в остальных типах леса и на долгомошниковых вырубках - в период летнего максимума.
V	Ельники, березняки и осинники долгомошниковые. Ельники сфагновые и приручейные. Ольшаники всех типов.	Возникновение пожара возможно при особо неблагоприятных условиях (длительная засуха).

Из таблицы следует, что объекты выжиганий: хвойные молодняки, мертвые растительные и порубочные остатки на вырубках могут гореть в течение всего пожароопасного сезона. Это обстоятельство дает возможность проводить работы по выжиганиям в течение июня-августа месяцев, что значительно ускоряет очистку ложа водохранилища. Вырубки же в травяных типах леса, особенно подвержены интенсивному горению, только в весенний период, а иногда в осенний.

ПИРОЛОГИЧЕСКАЯ РАСЧЛЕНЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ ПРЕГРАДАМИ РАСПРОСТРАНЕНИЮ ОГНЯ

При проведении выжиганий конкретных лесных участков их эффективность и экономичность

зависит не только от метеорологических условий, но и от наличия различных преград, которые позволяют контролировать пожар на запланированной площади с минимальными затратами для создания минерализованных полос.

Преграды различного вида делятся на искусственные и естественные. К искусственным преградам относятся дорожная сеть, сельскохозяйственные угодья, а так же различные противопожарные барьеры, заслоны и минерализованные полосы. Естественная пирологическая расчлененность определяется видом ландшафта и включает гидрологическую сеть болота и заболоченные леса, скалы, каменные россыпи, песчаные дюны, отмели и др. Это постоянные преграды.

Кроме пирологической расчлененности, постоянными преградами большое значение для

сдерживания огня на определенной площади, имеет временная пирологическая расчлененность, которая определяется наличием на границах выжигаемого участка растительного покрова, который ещё не достиг состояния готовности к горению (пожарной зрелости).

Пирологическая расчлененность носит сезонный характер. Весной, когда хвойные молодняки горят уже при 1 и 2 КПО и препятствием распространения огня могут служить окружающие их темнохвойные насаждения, которые горят при 3 и более высоком КПО.

Оценивать пирологическую расчлененность территории можно средним расстоянием между преградами (3). Постоянная пирологическая расчлененность при засухах не изменяется. Для ее оценки нужна карта территории, где планируются выжигания и на ней наносят все имеющиеся преграды. Через центр карты проводят две взаимно перпендикулярные линии и по каждой линии измеряют расстояние между преградами и среднеквадратичное отклонение, по которому можно судить о равномерности размещения преград на площади.

Для оценки степени расчлененности территории предложена следующая шкала (3):

- 1 – сильно расчлененная территория; $R < 0,5$ км;
- 2 – значительно расчлененная; $R = 0,6-1,5$ км;
- 3 – умеренно расчлененная; $R = 1,6-5,0$ км;
- 4 – слабо расчлененная; $R = 5,1-15$ км;
- 5 – практически не расчлененная; $R > 15$ км.

При контролируемых выжиганиях расчлененность территории не должна быть больше $R = 0,6-1,5$ км. При любой расчлененности территории очень трудно найти участки полностью изолированные от окружающих и их необходимо дополнять минерализованными полосами при подготовке конкретного участка к выжиганию. Это затратные мероприятия и их следует избегать путем тщательного обследования намеченного к выжиганию участка с точки зрения выявления природных сезонных преград.

Районирование ложа водохранилища по пирологической расчлененности территории проводится по приведенной выше пятибалльной шкале (рис. 1).

Анализ карты-схемы показал, что наиболее расчлененная левобережная часть ложа водохранилища. Но наиболее значительная расчлененность выявлена в бассейнах крупных левобережных притоков реки Ангара.

Кроме этого все острова, на которых проведена лесосводка, относятся к первому классу расчлененности преградами, так как они надежно изолированы от других участков протоками реки, песчаными отложениями и сельхозугодиями внутри островов.

ШКАЛЫ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ПОГОДЫ В РЕГИОНЕ И ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВЫЖИГАНИЙ

Динамика увлажнения и высыхания проводников горения полностью зависит от атмосфер-

ных осадков и ее можно прогнозировать по текущим метеоусловиям.

Оценка возможности горения участков по условиям погоды обязательно включает оценку уровня лесопожарной засухи (ЛПЗ) в виде ежедневного баланса погодных условий иссушающих и увлажняющих растительные горючие материалы (РГМ). Для практической оценки и прогнозирования погодных условий в системе авиационной охраны лесов используются классы пожарной опасности (КПО), с которыми связан режим работы лесопожарных служб. Классы пожарной опасности определяются с помощью шкал. Для каждой территории, в зависимости от хода погоды и видов растительного покрова, составляются так называемые местные шкалы пожарной опасности по условиям погоды. Интегрируемый показатель погодных условий, класс пожарной опасности (или степень засухи), рассчитанный для территории ложа водохранилища по метеорологическим показателям м/с Кежда приведен в таблице 4.

Из таблицы следует, что по условиям погоды период наиболее благоприятных условий для выжигания в течение июня-августа месяцев может продолжаться от 77 до 101 дня. В среднем можно ориентироваться на 80 дней. Этого вполне достаточно для выполнения выжигания на участках всех видов растительных горючих материалов, в том числе и крупномерных порубочных остатков как в светлохвойных, так и темнохвойных типах леса.

ОПТИМАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ВЫЖИГАНИЙ

Оптимальные условия выжигания хвойных молодняков и порубочных остатков на вырубках определяются фазой развития растительного покрова, классом пожарной опасности, ходом текущей погоды в день выжигания и временем суток. Оптимальные сроки выжигания по условиям погоды приведены в соответствии с классом пожарной опасности (ОПГ) приведены в таблице 5 (3).

Как показали исследования выжигание хвойных молодняков и порубочных остатков на вырубках в ложе затопления можно проводить в течение всего пожароопасного сезона согласно вышеприведенным рекомендациям с возможным отклонением от них на 15-20 % в зависимости от хода текущей погоды. Если по данным на следующий день после выжигания участка прогнозируется выпадение осадков более 5 мм, выжигание можно проводить одновременно на всей вырубке при минимальной ее площади 200 га. При прогнозе отсутствия осадков в течение последующих 3-5 дней после выжиганий или выпадение осадков менее 5 мм выжигание целесообразно проводить отдельными участками по 50-100 га, а окарауливание выхода горения за пределы участка следует начинать уже с 6-8 часов.

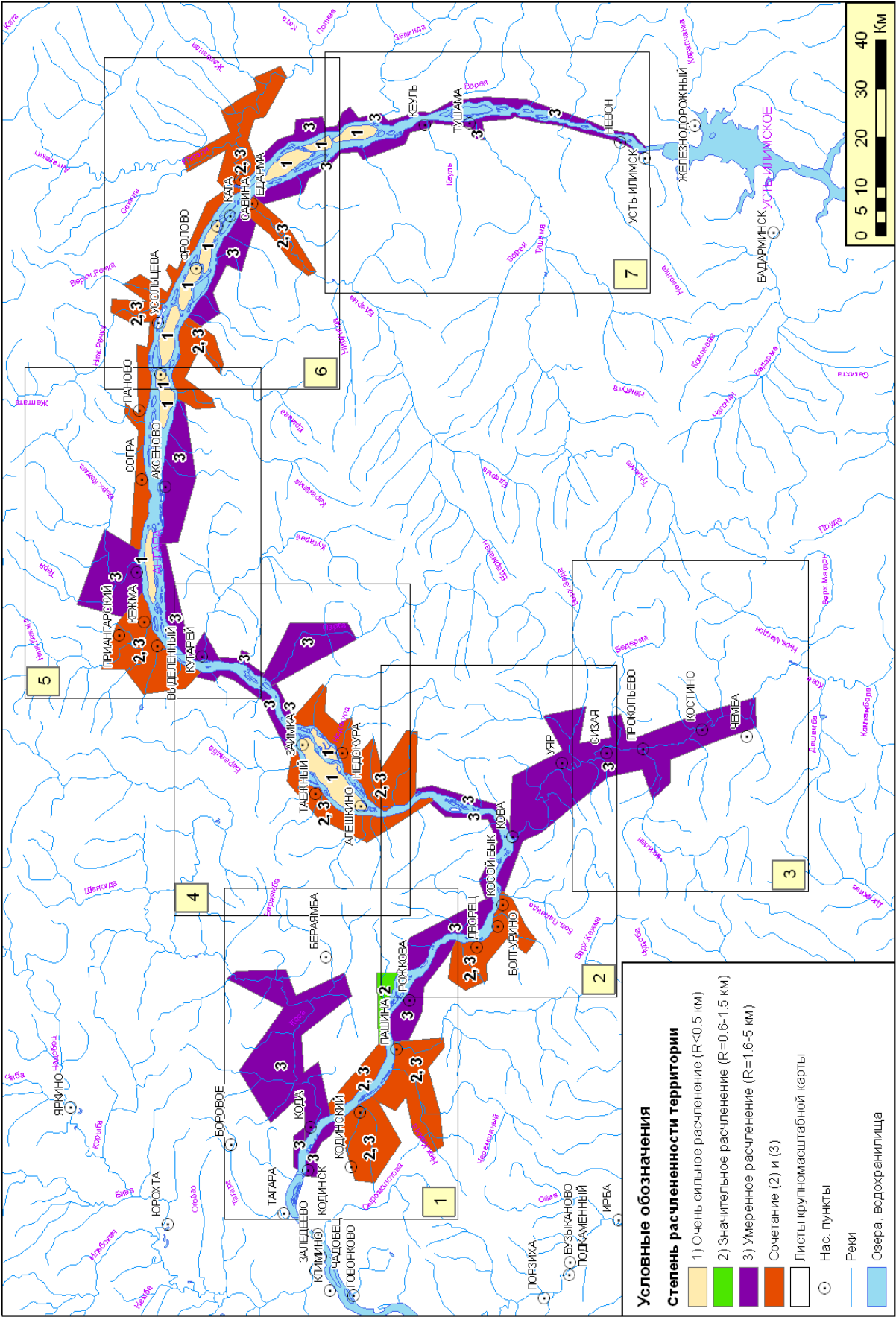


Рисунок 1 – Районирование ложа водохранилища по пирологической расчлененности территории

Таблица 4 – Динамика класса пожарной опасности (КПО) по месяцам (м/с Кежда за 2001-2005 гг.)

Месяц	Число дней по КПО						Год
	I	II	III	IV	V	за месяц	
май	9	2	6	2	2	21	2001
июнь	0	2	7	10	11	30	
июль	5	4	11	11	0	31	
август	4	1	4	10	12	31	
сентябрь	3	0	0	0	2	5	
за сезон	21	9	28	33	27	118	
май	2	3	2	7	1	15	2002
июнь	8	9	7	6	0	30	
июль	2	1	2	15	11	31	
август	3	2	10	8	8	31	
сентябрь	0	2	0	3	0	5	
за сезон	15	17	21	39	20	112	
май	2	5	8	0	0	15	2003
июнь	0	0	1	7	22	30	
июль	0	4	6	7	14	31	
август	0	2	6	22	1	31	
сентябрь	0	2	0	7	0	9	
за сезон	2	13	21	43	37	116	
май	1	1	5	6	0	13	2004
июнь	3	3	9	13	2	30	
июль	2	6	8	8	7	31	
август	3	3	10	14	1	31	
сентябрь	0	0	0	2	0	2	
за сезон	9	1	32	43	10	107	
май	4	4	4	2	0	14	2005
июнь	15	4	8	3	0	30	
июль	4	2	6	8	11	31	
август	2	1	4	8	16	31	
сентябрь	7	1	1	6	0	15	
за сезон	32	12	23	27	27	121	

Таблица 5 – Оптимальные погодные условия для проведения контролируемых выжиганий

Период пожароопасного сезона	Класс (ПО) пожарной опасности	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость ветра, м/с	Время начала зажигания, час
III декада мая - I декада июня	III	15-18	< 60	< 2	18-19
II декада июня - I декада июля	III-IV	19-22	< 40	< 3	18-19
II-III декада июля - I декада августа	IV-V	20-24	< 30	< 4	16-18
II-III декада августа	V	18-20	< 30	< 5	14-16

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время растительный покров в ложе водохранилища очень сильно изменен под воздействием рубок и пожаров. На месте вырубленных сосняков выросли сосновые и сосново-березовые древостои I и II классов возраста, редины оставшиеся после выборочных рубок заменили березовые и осиновые древостои. После пожаров образовались гари как с полным, так и с частичным повреждением древостоев. Они покрыты в основном вейником и лесным разнотравьем. Темнохвойные же леса в поймах притоков Ангары остались почти не тронутыми.

Повышенная мозаичность растительного покрова, горение которого происходит при различных метеоусловиях, в купе с постоянными преградами антропогенного происхождения, существенно снижает объемы и соответственно стоимость создания участков ограничивающих выходы огня за намеченные границы.

Общую картину размещения лесных пожаров и

не лесных участков различных категорий в ложе водохранилища можно оценить по сканерным изображениям спутника Landsat, сделанных в августе 2001 года, но для выбора и детальной пирологической характеристики участков намечаемых к выжиганию необходима их выборочная аэрофотосъемка в масштабе М 1:10000.

В районе ложа водохранилища Богучанской ГЭС в июне-августе месяцах обычно стоит сухая и жаркая погода, которая способствует эффективно-му выжиганию древесных остатков почти во всех типах рубок, тем более хвойных молодняков. Средняя продолжительность времени эффективно-го выжигания лесных участков по условиям погоды (III-IV класса засухи) колеблется за весенне-летний сезон от 70-100 дней. Эти благоприятные климатические условия с хорошо организованной системой подготовки лесных участков к выжиганиям и выбором правильной технологии их проведения дадут возможность в короткие сроки и с минимальными затратами очистить ложе водохранилища от растительной органики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Валендик, Э.Н. Крупные лесные пожары / Валендик Э.Н., Матвеев П.М., Софронов М.А. // Москва, Наука, 1979.- 200 с.
- Валендик, Э.Н. Управляемый огонь на вырубках в темнохвойных лесах / Э. Н. Валендик, и др. // Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 209 с.
- Софронов, М.А. Пожарная опасность в природных условиях. / М.А. Софронов, А.В. Волокитина, Т.М. Софронов // ИЛ СО РАН, СибГТУ (Красноярск); Ин-т химии Макса Планка (Германия), 2005 . – 330 с.
- Указания по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб // Москва, ЦБНТИЭсторймаш, 1973. – 25 с.
-

Поступила в редакцию 20 декабря 2007 г.
Принята к печати 27 августа 2008 г.