

УДК 630\*907 (571.61)

## СРЕДООБРАЗУЮЩИЕ ФУНКЦИИ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОВ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Д. Г. Замолодчиков<sup>1,2</sup>, А. В. Иванов<sup>3</sup>, В. И. Грабовский<sup>1</sup>, Н. А. Юст<sup>4</sup>, Н. А. Тимченко<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН  
117997, Москва, ул. Профсоюзная, 84/32

<sup>2</sup> Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»  
109028, Москва, Покровский бульвар, 11

<sup>3</sup> Институт геологии и природопользования ДВО РАН  
675000, Благовещенск, пер. Рёлочный, 1

<sup>4</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет  
675005, Благовещенск, ул. Политехническая, 86

E-mail: dzamolod@cepl.rssi.ru, aleksandr86@mail.ru, wgrabo57@gmail.com,  
yustnatal@mail.ru, timchenko-nat@mail.ru

Поступила в редакцию 21.04.2022 г.

Защитные леса Амурской области в 2022 г. занимали 2.51 млн га, из них 1.72 млн га (68.5 %) было покрыто лесом, 0.18 млн га (7.2 %) – не покрыто, 0.61 млн га (24.3 %) относилось к нелесным землям. Площадь их составляла 5.6 % от покрытых лесом земель и 8.2 % от всей площади лесного фонда области. Для большей части постсоветского периода характерно стабильность этого показателя: в 1998–2022 г. общая площадь защитных лесов достигала 2.50–2.52 млн га. Наиболее представлены запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов (47.9 % от покрытых лесом земель и 49.6 % от всей площади защитных лесов), второе место занимают нерестовые охранные полосы лесов (29.0 % от покрытых лесом земель, 27.2 % от всей площади защитных лесов), третье – защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей и автомобильных дорог (20.7 % от покрытых лесом земель, 20.9 % от всей площади защитных лесов). Преобладающие категории защитных лесов вполне логично соответствуют экономической специфике районов Амурской области. Водоохранные сервисы защитных лесов региона требуют усиления. В условиях потепления климата рекомендуется нормативное признание функций лесов по предотвращению деградации многолетней мерзлоты.

**Ключевые слова:** земли лесного фонда, лесничества, водоохранные леса, нерестовые охранные полосы лесов, многолетняя мерзлота.

DOI: 10.15372/SJFS20220602

### ВВЕДЕНИЕ

Амурская область расположена в южной части Дальневосточного федерального округа и занимает площадь 36.4 млн га. Ее южная граница проходит по р. Амур, разделяющей Россию и Китай, а северная – по Становому хребту. Лесистость региона 64 %. Леса представлены преимущественно лиственничниками низкой и средней продуктивности с запасами 50–200 м<sup>3</sup>/га (Яборов, 2009). Возобновительный цикл лист-

венничников, как правило, связан с пожарами, которые регулярно возникают на территории Сибири и Дальнего Востока (Уткин, 1965; Абаимов, 2005). Рост их частоты и интенсивности в последние годы представляет серьезную угрозу для лесов региона (Kharuk et al., 2016). Здесь находится южная граница распространения многолетней мерзлоты, которая занимает значительную часть территории субъекта (Brown et al., 1997). Область полностью располагается в левобережной части бассейна р. Амур и занима-

ет 19.6 % его площади. В отличие от большинства крупных зарегулированных рек мира, Амур остается свободно текущим и водность его бассейна во многом определяется состоянием лесов. Помимо обеспечения лесной промышленности древесиной, они осуществляют важные экосистемные сервисы по защите криолитозоны, регулированию водного стока, а также локального и глобального климата, аккумулируя значительные запасы углерода (Замолодчиков и др., 2009; Environmental change..., 2015).

Леса на землях лесного фонда по своему назначению подразделяются на защитные, эксплуатационные и резервные (Лесной кодекс, 2006). Защитные леса выполняют средообразующие, водоохранные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные полезные функции. Допускается и ресурсное использование защитных лесов при условии, что оно совместимо с их целевым назначением и выполняемыми функциями. Нормативы ведения лесного хозяйства в защитных лесах периодически изменяются, в некоторых ситуациях возникают опасения, что ресурсные функции таких лесов будут доминировать над защитными (Кобяков и др., 2013, 2018). Тем не менее площадь защитных лесов в Российской Федерации постоянно увеличивается, в частности за 1993–2020 гг. она возросла на 51 % (Замолодчиков и др., 2021).

Сложившееся соотношение категорий назначения защитных лесов далеко не всегда в полной мере соответствует современным потребностям экономики и населения тех или иных регионов. Например, в связи с повышением мобильности населения и распространением моды на путешествия возрастает потребность в рекреационных сервисах лесов. Для окрестностей промышленных центров важнейшее значение имеют сервисы лесных экосистем по очистке атмосферного воздуха и водного стока от техногенных загрязнений. Новые угрозы, связанные с климатическими изменениями, требуют усиления сервисов лесов по регулированию водного стока и по поглощению атмосферного углерода.

Решение задачи устойчивого ведения хозяйства в защитных лесах Российской Федерации зависит от отнесения этих лесов в регионах к той или иной категории.

Цель настоящей статьи – рассмотреть распределение площадей защитных лесов и их доминирующих категорий на территории Амурской области и выделить сервисы защитных лесов, которые требуют усиления.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основным источником информации были базы данных Государственных учетов лесного фонда (ГУЛФ) (1988, 1993, 1998–2008 гг.) и Государственного лесного реестра (ГЛР) (2009–2000, 2022 гг.), имеющиеся в информационных архивах ЦЭПЛ РАН и ИГиП ДВО РАН. В этих базах содержится информация о площадях земель лесного фонда в дифференциации по категориям земель и категориям защитности лесов. Категории земель включают покрытые лесом земли, не покрытые лесом земли и нелесные. На составе земель, учитываемых в ГУЛФ и ГЛР, отражаются изменения полномочий по управлению лесами Российской Федерации, более подробная информация по этому вопросу приведена Д. Г. Замолодчиковым с соавт. (2011).

В состав защитных лесов входит категория «леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях». Она включает только те леса, которые располагаются на землях лесного фонда. Леса могут располагаться и на землях особо охраняемых природных территорий (ООПТ), информация по ним не включается в ГЛР. Площадь земель ООПТ Амурской области по состоянию на 2020 г. составляет 408.7 тыс. га, из них 291.9 тыс. га приходится на леса, которые не рассматриваются в настоящей статье.

Для построения карт использовали программное обеспечение ArcGIS 10.3, материалы сайта о лесах высокой природоохранной ценности, созданного Всемирным фондом дикой природы (Леса..., 2022). Границы лесничеств приведены по состоянию на 2016 г. В атрибутивную таблицу векторного слоя лесничеств были добавлены расчетные значения площадей всех лесов и защитных лесов, а также значения доли защитных лесов. Данные атрибутивных таблиц использовались для составления карт. Дополнительная информация по площади ООПТ Российской Федерации получена в системе государственной статистики ЕМИСС (2022). Формирование выборок данных и преобразования величин осуществлены в пакете Microsoft Excel.

Предварительная оценка потенциального изменения ширины полос водоохранных лесов Амурской области получена на основе схемы выделения водопоглощающей полосы (Денисова, Турков, 2021). Определение параметров русел оцениваемых объектов (реки Томь, Ивановка, Архара) выполнено на основе слоя цифровой модели рельефа Shuttle Radar

Topography Mission (SRTM Data, 2004–2022) с пространственным разрешением 60 м/пиксель. После классификации слоя в ArcGIS визуально определили положение бровок склона долины на правом и левом берегах и измерили расстояние между ними. Оценка потенциальной ширины водоохранной зоны выполнена в трех точках, расположенных на реках Томь, Архара и Ивановка.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Общая площадь защитных лесов Амурской области в 2022 г. составляла 2.51 млн га, из них 1.72 млн га (68.5 %) покрыто лесом, 0.18 млн га (7.2 %) относилось к не покрытым лесом землям, 0.61 млн га (24.3 %) – к нелесным. Высокая доля покрытых лесом земель от всей площади защитных лесов в рассматриваемом субъекте РФ вполне логично объясняется отсутствием значительных площадей нелесных ландшафтов (необлесенных болот, тундр и т. д.). Доля защитных лесов составляет 5.6 % по покрытым лесом землям и 8.2 % по всей площади лесного фонда области.

Для большей части постсоветского периода характерна стабильность площади защитных лесов Амурской области: за 1998–2022 гг. она

колебалась в пределах 2.50–2.52 млн га. Лишь в 1993 г. она была несколько меньше и составляла 2.42 млн га. Такая ситуация заметно отличается от отмеченного выше роста площади лесов в Российской Федерации. Наиболее интенсивное увеличение площадей защитных лесов в России имело место в 1993–1998 гг. на фоне почти трехкратного снижения объемов лесозаготовки (Замолодчиков и др., 2021). В этот период ресурсной функции лесов стали придавать меньшее значение, потому администрации многих регионов были более отзывчивы к призывам усилить защитные функции лесов. В Амурской области снижение объема лесозаготовок за 1990-е годы было почти пятикратным, но площадь защитных лесов осталась почти неизменной.

Защитные леса в современном ГЛР подразделены на 17 категорий, из них в рассматриваемом субъекте РФ имеется 6 (табл. 1).

Наиболее представлены запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов (47.9 % от покрытых лесом земель и 49.6 % от всей площади защитных лесов). Для Амурского региона особо значима проблема стабильности гидрологического режима (Гусев, 2014), и потому водоохранная функция защитных лесов доминирует. На втором месте по представленности находятся нерестовые охранные полосы

**Таблица 1.** Площади категорий защитных лесов Амурской области согласно Государственному лесному реестру по состоянию на 01.01.2022 г.

Категории защитных лесов	Покрытые лесом земли			Вся площадь защитных лесов	
	тыс. га	доля (%) от		тыс. га	доля от площади защитных лесов, %
		покрытых лесом земель	площади защитных лесов по категории		
Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	824.7	47.9	66.1	1248.0	49.6
Нерестовые охранные полосы лесов	498.6	29.0	73.0	683.3	27.2
Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации	356.8	20.7	67.8	526.5	20.9
Зеленые зоны	38.4	2.2	73.3	52.4	2.1
Лесопарковые зоны	1.8	0.1	75.0	2.4	0.1
Леса, расположенные в первой, второй и третьей зонах округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов	1.3	0.1	65.0	2.0	0.1
Итого ...	1721.6	100.0	68.5	2514.6	100.0

лесов (29.0 % от покрытых лесом земель, 27.2 % от всей площади защитных лесов). Ихтиофауна области насчитывает 74 вида рыб, в том числе виды из отрядов лососеобразных (*Salmoniformes*) и осетрообразных (*Acipenseriformes* Berg), часть из которых являются объектами промысла (Тоушкина и др., 2019). Третье место занимают защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации (20.7 % от покрытых лесом земель, 20.9 % от всей площади защитных лесов). Через Амурскую область проходят Транссибирская и Байкало-Амурская магистрали с выходом на морские порты Дальнего Востока, а также участки Амуро-Якутской дороги (Социально-экономический профиль..., 2021). Развитие транспортной сети приводит к высокой доле «придорожных» защитных лесов.

Защитные леса, как и другие, испытывают различные нарушения (пожары, усыхания, ветровалы, вспышки вредителей), потому в их структуре всегда присутствует некоторая доля площадей, временно лишенных лесного покрова, по динамике которых можно судить об истории нарушений. В 1993 г. площадь гарей и погибших насаждений в защитных лесах Амурской области составляла 38.2 тыс. га, а в 2022 г. – 32.1 тыс. га (рис. 1, а), т. е. несколько уменьшилась. Эта ситуация отличается от положения в Российской Федерации в целом, для которой характерен рост площадей гарей примерно в 2.5 раза за 1993–2020 гг. (Замолодчиков и др., 2021).

Площадь вырубок защитных лесов в 1993–2022 гг. варьировала между 8.6 и 14.0 тыс. га (рис. 1, б). Минимальные площади вырубок отмечаются в 2006–2009 гг., что связано с запретом проведения сплошных рубок в защитных лесах, за исключением санитарных. С 2010 г. площадь вырубок постоянно возрастает и достигает максимального значения в 2022 г.

В некоторых публикациях высказывались опасения, что под видом санитарных и выборочных рубок в защитных лесах осуществляется коммерческая заготовка древесины (Кобяков и др., 2013), и динамика площадей вырубок в Амурской области дает основания к таким опасениям.

Представляет интерес рассмотрение распределения площадей защитных лесов по лесничествам Амурской области. В настоящее время в

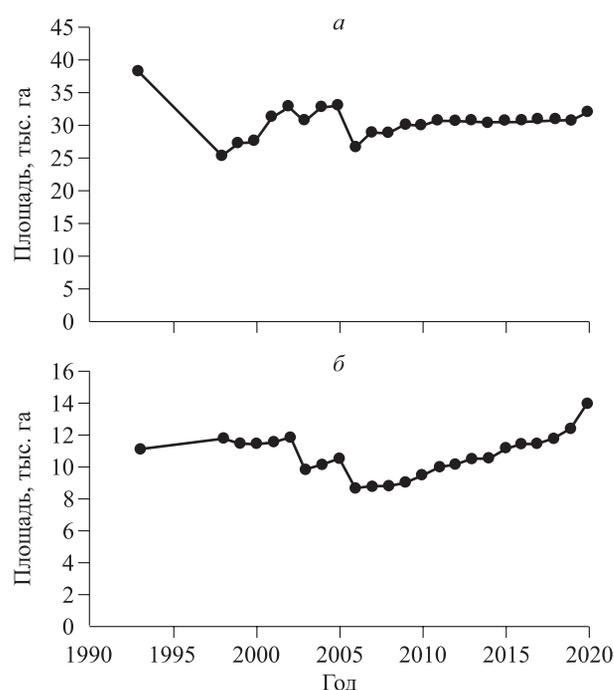
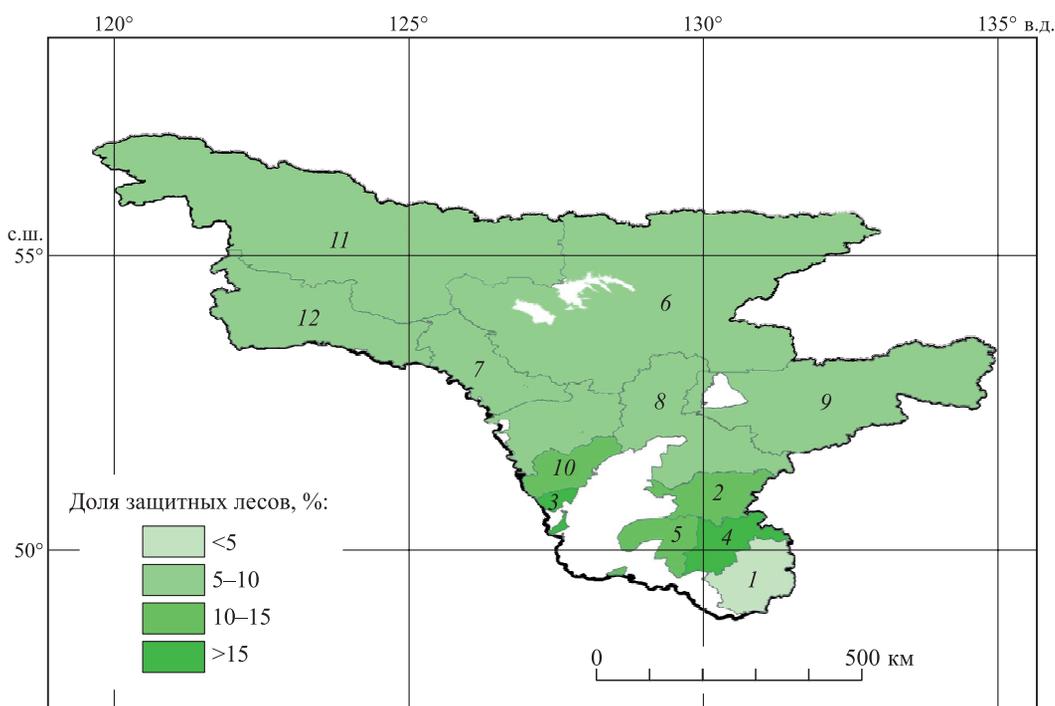


Рис. 1. Площади гарей, погибших насаждений (а) и вырубок (б) в защитных лесах Амурской области в 1990–2020 гг.

области имеется 13 лесничеств, перечень и границы которых показаны на рис. 2.

Сравнение будет проведено по доле всех площадей защитных лесов от всей площади лесного фонда лесничества. Чем больше это соотношение, тем в большей степени востребованы экосистемные сервисы лесов и тем меньше их ресурсные функции. Максимальная доля защитных лесов отмечена в Бурейском (27.9 %) и Благовещенском (16.5 %) лесничествах. Высока она в Белогорском, Свободненском и Завитнинском лесничествах (13.9–14.9 %). Эти территории испытали наиболее сильное антропогенное преобразование, в результате сохранившиеся лесные массивы более важны по своим экосистемным сервисам, чем по ресурсам древесины. В большей части лесничеств Амурской области доля защитных лесов колеблется в пределах 6.0–10.0 %. Этот диапазон характерен для регионов с большими лесными ресурсами и малым уровнем развития экономической инфраструктуры. Наименьшая доля защитных лесов – в Архаринском лесничестве (3.5 %), что связано со слабым развитием инфраструктуры в северной части лесничества, низкой плотностью населения, выраженным горным рельефом в бассейне р. Архары. «Белые пятна», показанные на рис. 2, соответствуют землям сельскохозяйственного назначения и ООПТ. По доминирующей в лесничестве категории защитных лесов территория



**Рис. 2.** Доля защитных лесов от площади лесного фонда лесничеств Амурской области.

Лесничества: 1 – Архаринское (3.5 %); 2 – Белогорское (13.9 %); 3 – Благовещенское (16.5 %); 4 – Бурейское (27.9 %); 5 – Завитинское (14.9 %); 6 – Зейское (8.59 %); 7 – Магдагачинское (7.6 %); 8 – Мазановское (7.7 %); 9 – Норское (6.3 %); 10 – Свободненское (14.5 %); 11 – Тындинское (7.5 %); 12 – Урушинское (6.0 %); 13 – Шимановское (10.0 %).

Амурской области четко подразделяется на три зоны (рис. 3).

В центральной части области располагается самая крупная зона с преобладанием запретных полос лесов, расположенных вдоль водных объектов. В южной части доминируют нерестовые охранные полосы лесов, а в северо-западной – защитные полосы лесов, расположенных вдоль железнодорожных путей и автомобильных дорог. Преобладающие категории защитных лесов вполне логично соответствуют экономической специфике районов Амурской области.

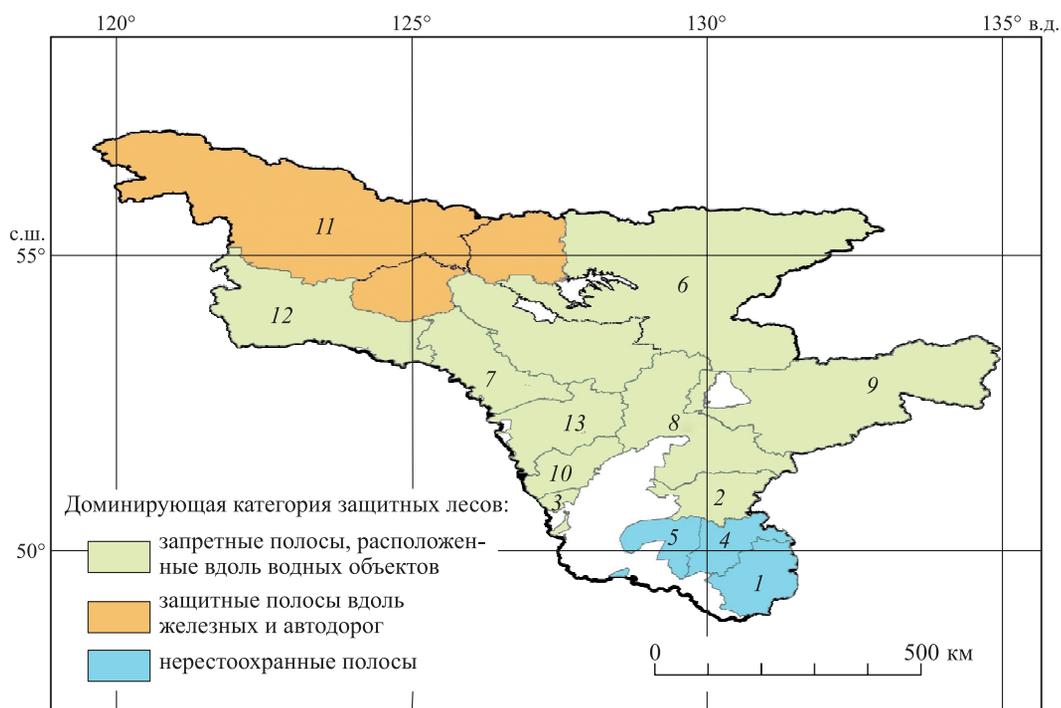
В каждом лесничестве помимо доминирующей присутствуют и другие категории защитных лесов. Более точное представление о пространственном распределении дает карта фактического расположения защитных лесов (рис. 4).

Площади защитных лесов имеют форму узких линейных объектов, как правило, разветвленных. Они расположены вдоль дорог либо водных объектов. На территории Амурской области отсутствуют категории защитных лесов, которые образуют крупные массивы (например, орехово-промысловые зоны или леса, расположенные в лесостепных зонах).

Современные исследования, основанные на анализе данных дистанционного зондирования

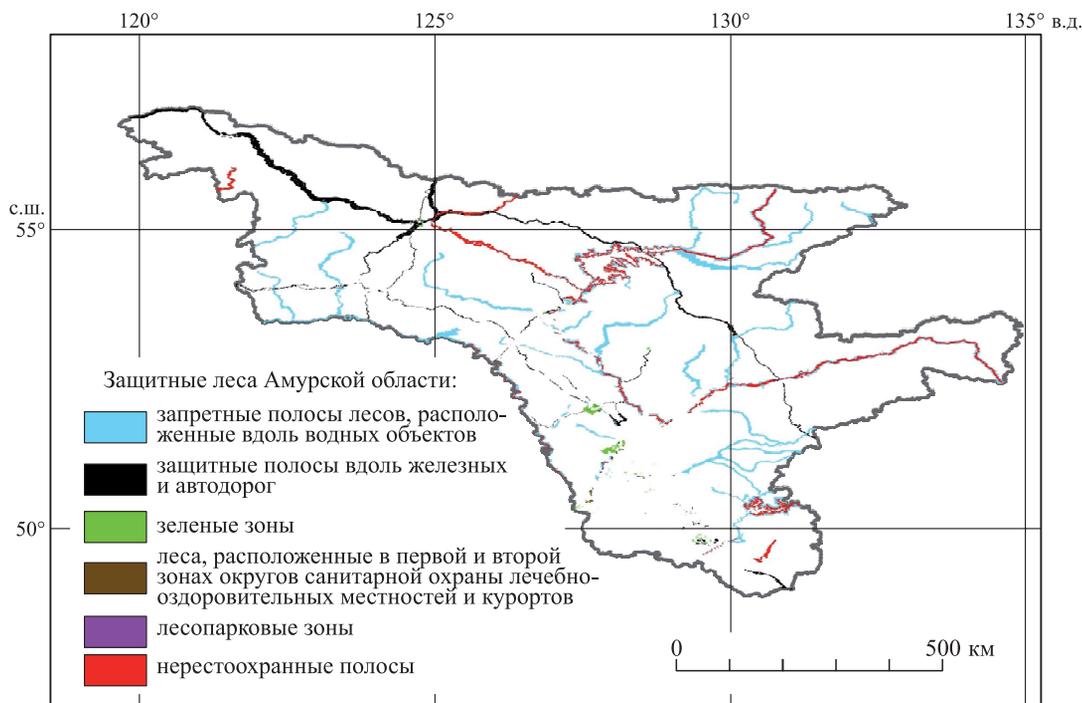
и применении моделирования, позволяют описать влияние состояния лесного покрова на гидрологический режим рек (Bradshaw et al., 2007; Hurkmans et al., 2009; Sriwongsitanon, Taesombat, 2011; Прысов и др., 2021). Анализ космических снимков водосборного бассейна р. Амур показал, что сокращение площадей лесов приводит к перераспределению и резкому увеличению водного стока в периоды тайфунов в бассейнах его притоков (Гусев, 2014; Мы..., 2016; Соколова и др., 2017; Верхотуров и др., 2018). Трансформация коренных хвойных лесов во вторичные растительные сообщества с доминированием мелколиственных видов также рассматривается как негативное явление с точки зрения гидрологических функций лесов (Дюкарев, Кожевникова, 2012; Верхотуров и др., 2018). Процесс пирогенной смены коренных лиственных лесов на березняки характерен для Амурской области и, в частности, для защитных лесов, поскольку пути сухопутного транспорта – одного из главных источников лесных пожаров – очень часто прокладываются в поймах рек.

Учитывая малую долю защитных лесов в лесном фонде Амурской области, а также усиление влияния на них антропогенного фактора, можно заключить, что имеющиеся площади защитных



**Рис. 3.** Доминирующая категория назначения защитных лесов по лесничествам Амурской области.

Обозначения лесничеств см. на рис. 2.



**Рис. 4.** Размещение защитных лесов по территории Амурской области.

лесов, выделенные вдоль водных объектов, не вполне достаточны для полноценного выполнения ими функций, связанных с поддержанием гидрологического режима рек. По нашему мнению, нормативы выделения водоохраных лесов должны иметь региональную специфику,

поскольку как физические характеристики рек, так и хозяйственное значение территорий их бассейнов различаются по регионам. Увеличение площадей водоохраных лесов Амурской области возможно путем пересмотра ширины водоохраных зон вдоль рек и их увеличения.

**Таблица 2.** Ширина водоохранной зоны для некоторых рек Амурской области

Река	Длина, км	Координаты точки измерения, град		Ширина водоохранной полосы, м	
		широта	долгота	по методу М. В. Рубцова	по Водному кодексу РФ
Томь	433	50.917	129.082	2550	200
Ивановка	176	50.377	127.974	480	200
Архара	155	49.592	130.617	360	200

Это может быть выполнено, в частности, по методике М. В. Рубцова (1987). Предлагаемый подход основан на использовании ширины водопоглощительной полосы и расстояния от уреза воды до бровки склона речной долины в качестве границы водоохранных насаждений.

Предварительная оценка для трех рек Амурской области показала, что ширина водоохранной зоны, рассчитанная по методике М. В. Рубцова (1987), оказывается значительно больше установленной Водным кодексом РФ (2006) (табл. 2).

Томь относится к наиболее крупным из рассмотренных рек, пересекает с запада на восток Зейско-Буреинскую равнину, которая в западной части характеризуется наиболее пологим рельефом, поэтому ширина между бровками склонов в точке измерения равна 2550 м. Сходным образом была рассчитана ширина водоохранной зоны р. Вычегда (Республика Коми), которая составила 2050–7050 м для левого берега и 1050–5050 м для правого (Денисова, Турков, 2021), в то время как Водный кодекс РФ (2006) устанавливает для этой реки 200-метровую водоохранную зону.

Дискусионен вопрос о лесохозяйственной деятельности в защитных лесах. Согласно Лесному кодексу (2006), рубки лесных насаждений в защитных лесах допускаются только в целях поддержания их защитных функций. Значительная часть лесов этой категории представлена спелыми и перестойными насаждениями. Ввиду низкой устойчивости к патогенам и высокой фауности древостоев, ВНИИЛМ предложил изменить режим содержания и использования водоохранных лесов, в частности снять ограничение по некоторым видам рубок в целях обеспечения нормальной смены поколений леса (Липкина и др., 2019). В лесной экологии все большую популярность приобретает точка зрения, что экосистемные сервисы достигают максимальных значений в лесах с наибольшим биоразнообразием (Лукина и др., 2020). В этой связи после поведения рубок в защитных лесах стоит поставить задачу последующего формирования мно-

гопородных лесных насаждений, а в дальней перспективе – разновозрастных, способных к устойчивому существованию без значительных вмешательств.

Защитные водо- и нерестовые охранные полосы лесов Амурской области, участвуют в создании благоприятных условий для нереста и миграции горбуши (*Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum)) и кеты (*Oncorhynchus keta* (Walbaum)). Несмотря на то что большая часть современной амурской популяции кеты – основного объекта лососевого рыбоводства в России – сосредоточена в реках Среднеамурской низменности (Хабаровский край), реки Амурской области также входят в исторический ареал распространения этого вида (Золотухин, 2019; Zolotukhin, 2019; Золотухин, Канзепарова, 2019; Животовский и др., 2021; Zhivotovsky et al., 2021). В настоящее время кета находится в Красной книге Амурской области (2020), однако наличие полноценно функционирующих нерестоохранных полос лесов может стать основой для увеличения зоны массового нереста кеты в этом субъекте России. Численность рыбы, достигающей нерестовых зон рассматриваемого субъекта РФ, в значительной степени контролируется интенсивностью ее вылова в низовьях Амура. В этой связи возможные меры по увеличению площадей нерестоохранных полос в Амурской области должны быть скоординированы с оптимизацией промысла кеты в низовьях Амура, что предполагает взаимодействие с органами природопользования Хабаровского и Приморского краев.

Согласно циркумполярной карте (Brown et al., 1997), 84 % площади Амурской области находится в зоне распространения многолетней мерзлоты. Здесь проявляются негативные последствия деградации многолетнемерзлых грунтов, связанные как с климатическими, так и с антропогенными причинами. Так, в Норском заповеднике (центральная часть Амурской области) фиксируется смещение слоя сезонного протаивания грунта вязкопластичной консистенции по криогенному водоупору на десятки

миллиметров в год (Борисова, 2020). В бореальных лесах Азиатской части России лесная растительность выступает ключевым фактором, сдерживающим потепление и таяние мерзлоты (Москаленко, 2012; Fedorov et al., 2016; Jin et al., 2021). Деграция многолетней мерзлоты влияет на растительный покров в первую очередь через изменения в гидрологии почвы (Han et al., 2020; Li et al., 2021). Образование ландшафтов с заболоченными почвами происходит при таянии мерзлоты высокой льдистости. Эти факты необходимо учитывать и в лесоуправлении, в частности, использовать сведения о распространении мерзлоты при передаче лесных участков в аренду и составлении проектов освоения лесов с исключением наиболее уязвимых зон мерзлоты из планов рубок.

В условиях современного потепления климата можно говорить об изменении характера климаторегулирующей роли бореальных лесов. Ранее она состояла в защите от вторжения холодных арктических воздушных масс, и с этой целью были выделены притундровые леса в составе защитных. Ныне возрастает роль лесного покрова по предотвращению деградации многолетней мерзлоты на фоне потепления климата. В этой связи авторы предлагают ввести новую категорию защитных лесов – «леса с ограничением лесоэксплуатации в местах распространения многолетней мерзлоты». Такие участки можно выделить на основе предварительного геокриологического обследования, выявляющего территории с повышенной геокриологической опасностью. Прогрессирующее потепление неизбежно рано или поздно приведет к деградации мерзлоты на территориях повышенного риска. Однако лесной покров способен отложить срок интенсивной деградации мерзлоты, возможно, вплоть до того времени, когда скажутся меры по сохранению глобального климата, предпринимаемые международным сообществом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного анализа позволяют сделать следующие выводы:

1. Общая площадь защитных лесов Амурской области составляет 2.51 млн га, из них 1.72 млн га (68.5 %) покрыто лесом, 0.18 млн га (7.2 %) относится к не покрытым лесом землям, 0.61 млн га (24.3 %) – к нелесным землям. Доля защитных лесов лесного фонда области составляет 5.6 % по покрытым лесом землям и 8.2 % от площади лесного фонда области.

2. Состав и представленность категорий защитных лесов Амурской области логично соответствуют экономической специфике районов. Наиболее представлены водоохранные леса (49.6 % от общей площади защитных лесов), лесные полосы вдоль нерестовых рек (27.2 %) и защитные полосы лесов, расположенные вдоль железных и автомобильных дорог (20.7 %). На остальные категории (зеленые зоны, лесопарки, санитарные леса) приходится всего 2.5 %.

3. Последствия регулярных наводнений в Амурской области дают основания полагать, что водоохранная функция защитных лесов недостаточна. Существующие нормативы установления водоохранных полос следует пересмотреть в сторону расширения.

4. Современные изменения климата приводят к деградации многолетней мерзлоты, которая покрывает более 80 % площади Амурской области. Предложено ввести новую категорию защитных лесов – «леса с ограничением лесоэксплуатации в местах распространения многолетней мерзлоты».

*Работа выполнена при поддержке темы государственного задания ЦЭПЛ РАН регистрационный номер 121121600118-8 «Методические подходы к оценке структурной организации и функционирования лесных экосистем» (анализ баз данных) и РНФ № 19-77-30015 (работа с ГИС).*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абаимов А. П. Особенности и основные направления динамики лесов и редколесий в мерзлотной зоне Сибири // Сиб. экол. журн. 2005. Т. 12. № 4. С. 663–675.
- Борисова И. Г. Карта растительности Норского заповедника (Амурская область) // Геоботаническое картографирование. 2020. С. 24–38.
- Верхотуров А. Л., Соколова Г. В., Барталев С. А., Крамарева Л. С. Исследование лесогидрологических процессов на водосборах рек бассейна Амура по данным спутниковых и гидрометеорологических наблюдений // Совр. пробл. дистанц. зонд. Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 4. С. 142–154.
- Водный кодекс Российской Федерации. Утв. 03.06.2006 № 74-ФЗ (ред. от 01.04.2022) // Собрание законодательства РФ. № 23 от 5 июня 2006
- Гусев М. Н. К проблеме наводнений в Приамурье // Пробл. рег. экол. 2014. № 6. С. 84–90.
- Денисова И. В., Турков Н. А. Проблемы выделения границ водоохранных зон Вычегды от г. Сыктывкара до устья // Рег. геосистемы. 2021. Т. 45. № 4. С. 590–600.
- Дюкарев В. Н., Кожевникова Н. К. Эколого-защитный потенциал горных ландшафтов в условиях антропо-

- генной динамики структуры и продуктивности лесов Южного Сихотэ-Алиня // Фунд. иссл. 2012. Вып. 2. № 9. С. 288–293.
- ЕМИСС государственная статистика. М.: Минцифры РФ, Росстат, 2022.
- Животовский Л. А., Подорожнюк Е. В., Кульбачный С. Е., Шитова М. В., Ракицкая Т. А., Никифоров А. И., Рубцова Г. А., Афанасьев К. И. Экогеографические единицы и единицы запаса кеты *Oncorhynchus keta* амурской зоогеографической провинции // Вопр. ихтиол. 2021. Т. 61. № 4. С. 432–440.
- Замолодчиков Д. Г., Грабовский В. И., Коровин Г. Н. Управление бюджетом углерода лесов Дальнего Востока России: прогнозный анализ по модели СВМ-CFS // Лесн. таксация и лесоустройство. 2009. № 1 (41). С. 98–103.
- Замолодчиков Д. Г., Грабовский В. И., Краев Г. Н. Динамика бюджета углерода лесов России за два последних десятилетия // Лесоведение. 2011. № 6. С. 16–28.
- Замолодчиков Д. Г., Грабовский В. И., Каганов В. В. Экосистемные услуги и пространственное распределение защитных лесов Российской Федерации // Лесоведение. 2021. № 6. С. 581–592.
- Золотухин С. Ф. Внутривидовые группировки кеты *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) реки Амур и их распределение по бассейну // Изв. ТИНРО. 2019. Т. 197. № 2. С. 21–34.
- Золотухин С. Ф., Канзепарова А. Н. Тихоокеанские лососи Амура. Владивосток: Всемирный фонд охраны дикой природы (WWF). 2019. 110 с.
- Кобяков К., Лепешкин Е., Титова С. Защитные леса: получится ли их сохранить? // Устойч. лесопольз. 2013. № 1 (34). С. 34–44.
- Кобяков К., Шматков Н., Тугова К. Новый закон о защитных лесах: возможные негативные последствия // Устойч. лесопольз. 2018. № 4 (56). С. 29–31.
- Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов / Гл. ред. А. В. Сенчик. 2-е изд., испр., перераб. и доп. Благовещенск: Изд-во Дальневост. гос. агр. ун-та, 2020. 499 с.
- Леса высокой природоохранной ценности Амурской области. М.: WWF России, 2022.
- Лесной кодекс Российской Федерации. Утв. 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 30.12.2021). КонсультантПлюс
- Липкина Т. В., Цареградская С. Ю., Жафяров А. В., Прокка И. Ю. Методическое обеспечение применения системных лесоводственных мероприятий в лесах водоохранных зон // Лесхоз. информ. 2019. № 2. С. 129–143.
- Лукина Н. В., Гераськина А. П., Горнов А. В., Шевченко Н. Е., Куприн А. В., Чернов Т. И., Чумаченко С. И., Шанин В. Н., Кузнецова А. И., Тебенькова Д. Н., Горнова М. В. Биоразнообразие и климаторегулирующие функции лесов: актуальные вопросы и перспективы исследований // Вопр. лесн. науки. 2020. Т. 3. № 4. С. 1–90.
- Москаленко Н. Г. Изменения криогенных ландшафтов северной тайги Западной Сибири в условиях меняющегося климата и техногенеза // Криосфера Земли. 2012. Т. 16. № 2. С. 38–42.
- Мы и амурские наводнения: невыученный урок? Попытка комплексного осмысления проблемы и вариантов ее решения / Ред. А. В. Шаликовский. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2016. 216 с.
- Прысов Д. А., Буренина Т. А., Мусохранова А. В., Кошкаров А. Д. Трансформация стока рек криолитозоны Средней Сибири при различных сценариях изменения лесистости и климата // Сиб. лесн. журн. 2021. № 1. С. 30–44.
- Рубцов М. В. Методические рекомендации по размещению естественных защитных насаждений при освоении лесных земель сельскохозяйственным производством в долинах рек таежной зоны Европейской части СССР. М.: ВАСХНИЛ, 1987. 16 с.
- Соколова Г. В., Верхотуров А. Л., Егоров В. А. Использование наземных и спутниковых наблюдений при анализе лесогидрологических процессов в бассейне р. Амур // ИВУЗ. Лесн. журн. 2017. № 6 (360). С. 9–22.
- Социально-экономический профиль Амурской области – 2020 / Ред. Е. Б. Веприкова, Р. В. Гулидов. Хабаровск: Востокгосплан, 2021. 54 с.
- Тоушкина А. Ф., Тоушкин А. А., Тарабанько А. Н. Видовой состав и хозяйственное значение рыб водоемов Амурской области // Комплексное использование природных ресурсов. Вып. 6. Благовещенск: Дальневост. гос. агр. ун-т, 2019. С. 88–93.
- Уткин А. И. Леса Центральной Якутии. М.: Наука, 1965. 207 с.
- Яборов В. Т. Леса и лесное хозяйство Приамурья. Благовещенск: Изд. комп. РИО, 2009. 224 с.
- Bradshaw C. J., Sodhi N. S., Peh K. S.-H., Brook B. W. Global evidence that deforestation amplifies flood risk and severity in the developing world // Glob. Change Biol. 2007. V. 13. Iss. 11. P. 2379–2395.
- Brown J., Ferrians O. J., Heginbottom J. A., Melnikov E. S. Circum-Arctic map of permafrost and ground-ice conditions. Circum-Pacific Map Ser. CP-45, scale 1 : 10 000 000, 1 sheet / J. Brown, O. J. Ferrians Jr., J. A. Heginbottom (Eds.). USGS Numbered Ser. Rep. No.: MAP CP-45, 1997. <http://pubs.er.usgs.gov/publication/cp45>
- Environmental change and the social response in the Amur River Basin / S. Haruyama, T. Shiraiwa (Eds.). Springer Tokyo, 2015. 262 p.
- Fedorov A. N., Iwahana G., Konstantinov P. Y., Machimura T., Argunov R. N., Efremov P. V., Lopez L. M., Takakai F. Variability of permafrost and landscape conditions following clear cutting of larch forest in Central Yakutia // Permafrost and Periglacial Proc. 2016. V. 28. Iss. 1. P. 331–338.
- Han D., Gao C., Liu H., Yu X., Li Y., Cong J., Wang G. Vegetation dynamics and its response to climate change during the past 2000 years along the Amur River Basin, North-east China // Ecol. Indicators. 2020. V. 117. Iss. 4. Article number: 106577.
- Hurkmans R. T., Terink W., Uijlenhoet R., Moors E. J., Troch P. A., Verburg P. H. Effects of land use changes on streamflow generation in the Rhine basin // Water Res. Res. 2009. V. 45. Iss. 6. P. 1–15.
- Jin X. Y., Jin H. J., Iwahana G., Marchenko S. S., Luo D. L., Li X. Y., Liang S. H. Impacts of climate-induced permafrost degradation on vegetation: A review // Adv. Clim. Change Res. 2021. V. 12. Iss. 1. P. 29–47.
- Kharuk V. I., Dvinskaya M. L., Petrov I. A., Im S. T., Ranson K. J. Larch forests of Middle Siberia: long-term trends in fire return intervals // Reg. Environ. Change. 2016. V. 16. Iss. 8. P. 2389–2397.

- Li X. Y., Jin H. J., Wang H. W., Marchenko S. S., Shan W., Luo D. L., He R. X., Spektor V., Huang Y. D., Li X. Y., Jia N. Influences of forest fires on the permafrost environment: A review // *Adv. Clim. Change Res.* 2021. V. 12. Iss. 1. P. 48–65.
- Sriwongsitanon N., Taesombat W. Effects of land cover on runoff coefficient // *J. Hydrol.* 2011. V. 410. Iss. 3. P. 226–238.
- SRTM Data. Consortium for Spatial Information (CGIAR-CSI), 2004–2022. <https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>
- Zhivotovsky L. A., Podorozhnyuk E. V., Kulbachny S. E., Shitova M. V., Rakitskaya T. A., Nikiforov A. I., Rubtsova G. A., Afanasyev K. I. Ecogeographic units and management units of chum salmon *Oncorhynchus keta* of the Amur zoogeographic province // *J. Ichthyol.* 2021. V. 61. N. 4. P. 585–593 (Original Rus. Text ©, L. A. Zhivotovsky, E. V. Podorozhnyuk, S. E. Kulbachny, M. V. Shitova, T. A. Rakitskaya, A. I. Nikiforov, G. A. Rubtsova, K. I. Afanasyev, 2021, publ. in *Voprosy Ikhtiologii.* 2021. V. 61. N. 4. P. 432–440).
- Zolotukhin S. F. Intraspecific groups of the chum salmon *Oncorhynchus keta* (Salmonidae) of the Amur River and their distribution within the basin // *Rus. J. Marine Biol.* 2019. V. 45. N. 7. P. 536–545.

## ENVIRONMENTAL FUNCTIONS OF PROTECTIVE FORESTS IN AMUR OBLAST

D. G. Zamolodchikov<sup>1,2</sup>, A. V. Ivanov<sup>3</sup>, V. I. Grabovskiy<sup>1</sup>, N. A. Yust<sup>4</sup>, N. A. Timchenko<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Center for Ecology and Productivity of Forests, Russian Academy of Sciences  
Profsoyuznaya str., 84/32, Moscow, 117997 Russian Federation

<sup>2</sup> National Research University High School of Economy  
Pokrovsky bul'var, 11, Moscow, 109028 Russian Federation

<sup>3</sup> Institute of Geology and Nature Management, Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch  
Pereulok Relochny, 1, Blagoveshchensk, 675000 Russian Federation

<sup>4</sup> Far Eastern State Agrarian University  
Politekhnicheskaya str., 86, Blagoveshchensk, 675005 Russian Federation

E-mail: dzamolod@cepl.rssi.ru, aleksandr86@mail.ru, wgrabo57@gmail.com,  
yustnatal@mail.ru, timchenko-nat@mail.ru

The total area of protective forests in Amur Oblast in 2022 was 2.51 million ha, of which 1.72 million ha (68.5 %) was forested, 0.18 million ha (7.2 %) was unforested land, and 0.61 million ha (24.3 %) was non-forest land. The share of protective forests in the forest fund of Amur Oblast is 5.6 % for forested lands and 8.2 % for all lands. For most of the post-Soviet period, the area of protective forests in Amur Oblast was characterized by a constant area: in the period 1998–2022, the total area of protective forests was in the range of 2.50–2.52 million ha. According to the contribution, the forbidden strips of forests located along water bodies are the most represented (47.9 % of the forested lands and 49.6 % of all protective forest lands). Spawning belts of forests are in second place in terms of representation (29.0 % of forested lands, 27.2 % of all lands). The third place in terms of contribution is occupied by protective forest belts located along public railways, federal public roads, public roads owned by the constituent entities of the Russian Federation (20.7 % of forested lands, 20.9 % of all lands). The prevailing categories of protective forests quite logically correspond to the economic specifics of the regions of Amur Oblast. The water protection services of the protective forests of Amur Oblast need to be strengthened. Under the conditions of climate warming, it is recommended that the regulatory recognition of forest services to prevent the degradation of permafrost is recommended.

**Keywords:** forest fund lands, forest management units, water protective forests, spawning forest belts, permafrost.

**How to cite:** Zamolodchikov D. G., Ivanov A. V., Grabovskiy V. I., Yust N. A., Timchenko N. A. Environmental functions of protective forests in Amur Oblast // *Sibirskij Lesnoj Zhurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2022. N. 6. P. 12–21 (in Russian with English abstract and references).