

УДК 556.535+630*116.7(282.252.1)

ВЛИЯНИЕ ПОЖАРОВ И РУБОК НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕК БАССЕЙНА СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО АМУРА

Г.В. Соколова¹, А.Л. Верхотуров²

¹Институт водных и экологических проблем ДВО РАН,
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: pozhar@iver.as.khb.ru

²Вычислительный центр ДВО РАН,
ул. Дикопольцева 56, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: andrey@ccfebras.ru

Выполнен анализ водного режима на лесных водосборах рек бассейна Среднего и Нижнего Амура, подверженных частым пожарам и рубкам. Выводы сделаны на примере динамики наивысших годовых уровней воды модельных рек в связи с изменчивостью параметров современного состояния лесов по данным спутниковых наблюдений. Показано, что в тенденции понижения трендов режима наивысших в году паводочных волн отражается активизация антропогенных нагрузок на бассейн Амура, из которых выделен главный фактор – лесные пожары, на 80–90% возникающие по вине человека.

Ключевые слова: реки бассейна Амура, наивысшие годовые уровни воды, лесные площади водосборов рек, антропогенные факторы, данные дистанционного зондирования Земли.

Актуальность (постановка проблемы)

Общеизвестно, что лес речных водосборов выполняет естественную функцию зарегулированности поверхностного стока, способствует сглаживанию пиков дождевых паводков. Лесной тип растительности бассейна Амура является господствующим, но дальневосточные леса сильно расстроены пожарами (особенно в 1976 и 1998 гг.) и рубками, широкомасштабными лесозаготовками северокарийских леспромхозов, которые продолжались вплоть до начала перестройки в нашей стране. Однако даже после интенсивных рубок кедрово-широколиственных лесов, которые начались в бассейне Амура с 1950–1960-х гг. [10], эта территория Дальнего Востока все еще оставалась одним из самых лесистых районов мира. Так, в Читинской области залесенность водосборов рек составляла от 50 до 90–95% [8], на территории Нижнего Амура залесенность отдельных водосборов достигала 90–100% [9], в бассейне Верхней Зеи Амурской области – сплошные лиственничные леса сомкнутостью нередко до 100%, почти все водосборы бассейна Буреи и других правобережных притоков Амура залесены на 80–85% [8].

На Дальнем Востоке России в 1950–1980-х гг. выполнялись исследования водоохранно-водорегулирующих функций леса в бассейнах Нижнего Амура [14], зоны БАМ [1], Южного Сихотэ-

Алия [6], Сахалина [3]. В указанные годы для выполнения таких работ в нашей стране использовались опубликованные материалы с гидрологической сети Госкомгидромета (гидрологические ежегодники, «Ресурсы поверхностных вод СССР» и др.), которые имели самый высокий уровень достоверности, в отличие от материалов, по которым оценивалась лесистость речных водосборов. Процедура определения лесистости в тот период заключалась в следующем. Например, на речных водосборах площадью от 10 000 до 40 000 км² могут располагаться части лесных массивов, принадлежащих двум или трем лесхозам разных лесничеств, а также одному совхозу. Устройство лесов в каждом лесхозе/лесничестве обычно проходило в разные годы и в течение нескольких лет, а в некоторых лесхозах – с десятилетним шагом и более. Лесистость территории оценивалась после камеральной обработки данных из отчетов лесоустроительных партий, в которых приводились таксационные характеристики, породный состав, площади лесов и горельников и т.д. Затем данные лесоустройства обобщались и усреднялись в пределах границ водосбора, которые определялись на местности и по среднемасштабным картам. В 1950–1970-е гг. обычным был путь накопления данных на постоянных пробных площадях с последующей экстраполяцией их на всю территорию.

Однако данные о динамике лесопокрытой площади в пределах границ лесхозов с шагом 5–10 лет и ограничение (или отсутствие) этих данных в пределах границ речных водосборов не позволяют сделать оценку состояния нарушенных лесов в бассейнах рек, особенно основных стокоформирующих притоков Амура, поскольку невозможно было связать результаты плановых лесоустроительных работ с ежегодными данными водного режима речного бассейна. Но иных видов наблюдений за состоянием леса и более объективных технологий выполнения мониторинга лесистости водосборов, таких как дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), на тот момент просто не было. Очевидно, что за прошедший более чем полувековой период произошли существенные изменения лесного покрова в бассейне Амура, огромные лесные массивы сильно расстроены рубками, частыми пожарами по вине человека и все возрастающей хозяйственной деятельностью в лесах. По данным Лесного форума Гринпис России и Дальневосточной базы авиационной охраны лесов [4], пожары в дальневосточных лесах на 80–90% возникают по вине человека. В последние десятилетия вследствие чрезмерного изреживания лесов на территории амурского бассейна более половины лесопокрытых площадей имеют полноту древостоя 0,5 и ниже [10].

Возрастает актуальность уточнения показателей лесистости речных водосборов на основе мониторинга современного состояния лесов с использованием методов ДЗЗ. Спутниковые данные о площадях лесов и гарей, включая вырубки, достоверны, непрерывны, объективны, поэтому могут заменить информацию наземного обустройства лесов. Таким образом, мониторинг лесистости водосборов синхронно с наземными гидрометеорологическими наблюдениями могут служить основным источником первичной информации для лесогидрологических исследований. Подобные исследования водосборов рек бассейна Амура, начатые, но не законченные М.Р. Широковой в 1960–1980-х гг. [14], продолжают в ИВЭП ДВО РАН с 2000 г. [12, 17 и др.].

В настоящее время лесистость территории ДФО составляет лишь 45%, но это среднее значение, объединяющее субъекты Дальневосточного федерального округа РФ с лесистостью от 7 до 76% [11]. Для сравнительной оценки лесистости водосборов рек в 1950–1960-х гг. и в современный период с 2000 по 2013 гг. мы рассчитывали этот показатель на основе учета только лесопокрытой площади относительно всей площади водосбора.

Однако в настоящее время лесистость территории определяется с учетом всех земель лесного фонда, который включает в себя и лесопокрытую, и не-лесную площади (поверхность рек, озер, площадь пустырей, редин, болот и т.д. на данной территории). Поэтому показатели лесистости в этих периодах отличаются, например, за последнее десятилетие на 3–20% [11]. Так, лесистость водосбора р. Большая Бира с площадью (F, км²) от истока реки до г. Биробиджана 7560 км² в 1960-х гг. была определена в пределах 83%, а в 2014 г. она составляла только 19%.

Бассейн отдельного водотока является обособленным первичным объектом, наиболее удобным для планирования природопользования, поэтому с «бассейнового» подхода начинается обоснование лесистости. Этот вопрос наиболее детально и качественно начал разрабатываться в 1990-х гг. В.А. Чельшевым [10], но не был доведен им до конца. По его мнению, привлекательность бассейнового подхода к управлению природными ресурсами очевидна, и лесной покров водосборов рек уже не в силах справиться с чрезмерными антропогенными нагрузками.

В работах, посвященных анализу причин катастрофического наводнения на Амуре в 2013 г. [2, 16], мало уделено внимания (или вообще не упоминается) антропогенному фактору сведения лесов в бассейне Амура в результате обширных пожаров (по вине человека), промышленных сплошных и несанкционированных рубок, неконтролируемого сельскохозяйственного освоения территории. Масштабные лесоразработки и лесные пожары в бассейне Амура А.Н. Махинов [5] относит к третьему (из пяти выделенных им) антропогенному фактору, сыгравшему определенную роль в высоком подъеме воды на локальных участках Амура.

До конца прошлого века изучалось влияние лесосводок речных водосборов непосредственно на изменчивость стока и стоковых показателей (максимальные расходы воды, модули и слои стока разной обеспеченности, коэффициенты неравномерности стока). В те годы в основном решалась проблема водообеспеченности района, и речной сток рассматривался как главная составляющая водного баланса. Уровненный режим рек в условиях изменчивости лесного покрова водосборов не изучался лесогидрологами прошлого века, и в настоящее время ему мало уделяется внимания, так как считается, что уровни воды не являются самой репрезентативной характеристикой водного баланса. Но по сути водный режим

реки – это изменение во времени объемов стока и уровней воды, режим которых находится под воздействием тех же факторов, что и режим расходов воды, т.е. под влиянием особенностей источников дождевого питания и расходования запасов влаги на территории водосбора с естественной водорегулирующей деятельностью лесного покрова. Уменьшение лесопокрытой площади водосбора влечет за собой изменение водности реки, включая колебания характерных уровней воды, особенно наивысших годовых, которые представляют особый и наибольший практический интерес, поскольку характеризуют пики дождевых паводков и наводнений в бассейне Амура.

Целью работы является анализ влияния изменчивости лесистости водосборов на одну из репрезентативных характеристик водного баланса Амура – наивысший годовой уровень воды с использованием современных информационных технологий и ежегодных спутниковых и наземных гидрометеорологических наблюдений.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами усовершенствован метод определения лесистости 50–70-х гг. прошлого столетия, по которому в районах, где лесистость имеет приблизительное, ориентировочное определение, использовалось накопление данных на постоянных пробных площадях с последующей экстраполяцией их на всю территорию, производилась экспертная оценка, а необходимость учета лесистости по бассейнам рек вошла в нормативы лишь как пожелание [10]. В данной работе применен бассейновый подход, предусматривающий расчет лесистости в пределах границ речного водосбора на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ, сервис VEGA-PRO ИКИ РАН).

В наших исследованиях лес мы рассматривали как тип растительности (из четырех существующих: лес, степь, луг, болото) согласно лесным формациям: хвойные, лиственные и стелющиеся леса. Изменчивость лесопокрытой площади по данным ДЗЗ включает в себя как различные негативные факторы (пожары, рубки, поражение древостоя насекомыми-вредителями), последствия которых включают в себя в том числе и площади гарей, так и процессы лесовосстановления. Для оценки общей лесопокрытой площади водосбора по данным ДЗЗ суммировались площади следующих пород насаждений: темнохвойные вечнозеленые леса (елово-пихтовые), светлохвойные вечнозеленые леса (сосновые), хвойные листопадные леса (лиственничные), лиственные леса (мелколиственные/мягколиственные и крупнолиственные/

твердолиственные), смешанные леса с преобладанием хвойных пород, смешанные леса с преобладанием лиственных пород, смешанные леса без преобладания какой-либо лесной формации, редины хвойные листопадные (лиственничные), хвойные вечнозеленые кустарники (стелющиеся леса), лиственные кустарники, кустарниковая тундра.

Для оценки изменчивости показателей состояния лесов в бассейне Амура с 2000 г. выбраны 11 водосборов рек (табл. 1), где с 1930–1950-х гг. леса наиболее часто подвергались пожарам и рубкам [11, 12]. К ним относятся большие и малые площади водосборов рек от истоков до замыкающих створов, каждый из которых входит в состав одной из трех лесопожарных зон Приамурья с разной степенью пожарной опасности по метеоусловиям (повышенной, пониженной и средней многолетней), определенных ранее [11]. При построении речных полигонов применены современные информационные технологии – высотные данные рельефа SRTM3 [17] и средства геоинформационной системы ArcGIS. Используя данные по гидрологическим постам [8, 9, 18], с помощью инструмента Hydrology модуля Spatial Analyst toolbox были выделены водосборы рек и определены координаты, по которым произведен расчет их площадей в конической равноплощадной проекции Альберса [12, 17]. Полученные результаты площадей водосборов рек сопоставимы с опубликованными данными 1950–1960-х гг., когда площади водосборов рек определялись планиметрированием по крупномасштабным картам [8] (табл. 1).

Из выбранных 11 водосборов для анализа выделены три модельные реки бассейна Среднего и Нижнего Амура – Буряя, Большая Бира и Амгунь до вышеуказанных створов (табл. 1, графа 3), замыкающих данные водосборы (рис. 1), в которых климатические параметры обуславливают разную степень пожарной опасности в лесах [11, 12].

Из ГИС-портала Центра регистра и кадастра URL: <http://gis.waterinfo.ru/usrman/activation/3HqCRPge5G5CVJ7hmcDG> получены данные о наивысших годовых уровнях воды модельных рек.

Анализ изменения растительности проведен с использованием серии карт, предоставленных Институтом космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) [12, 17], на основе применения спутникового сервиса VEGA-PRO (ИКИ РАН) за данный период (2000–2013 гг.). Рассчитанная лесистость водосборов представлена в табл. 2.

Сравнительные данные о площадях водосборов рек

Table 1

Comparative data on the catchments areas of the rivers

Река (водосбор от истока до замыкающего створа)	Бассейн Среднего или Нижнего Амура [8–9]	Название гидрологического поста (замыкающего створа)	Площадь речного водосбора, км ²		
			опубликованные данные [8–9]	по методам ДЗЗ	
				расчетные данные	отклонение от опубликованных данных
1. Амгунь	Нижний	с. Гуга	41000	40636	-364 км ²
2. Биджан	Нижний	с. Биджан	7000	7244	+244 км ²
3. Большая Бира	Нижний	г. Биробиджан	7560	7548	-12 км ²
4. Буря	Средний	с. Усть-Ниман	26500	26364	-136 км ²
5. Горин	Нижний	с. Бактор	18300	18333	+33 км ²
6. Кур	Нижний	с. Новокуровка	11600	11487	-113 км ²
7. Манома	Нижний	с. Манома 1-я	2220	2448	+228 км ²
8. Тырма	Средний	у ж/д моста	6550	6561	+11 км ²
9. Урми	Нижний	с. Кукан	10600	10466	-134 км ²
10. Хор	Нижний	с. Бичевая	24500	23929	-571 км ²
11. Яурин	Средний	рзд Аланап	3130	3138	+8 км ²

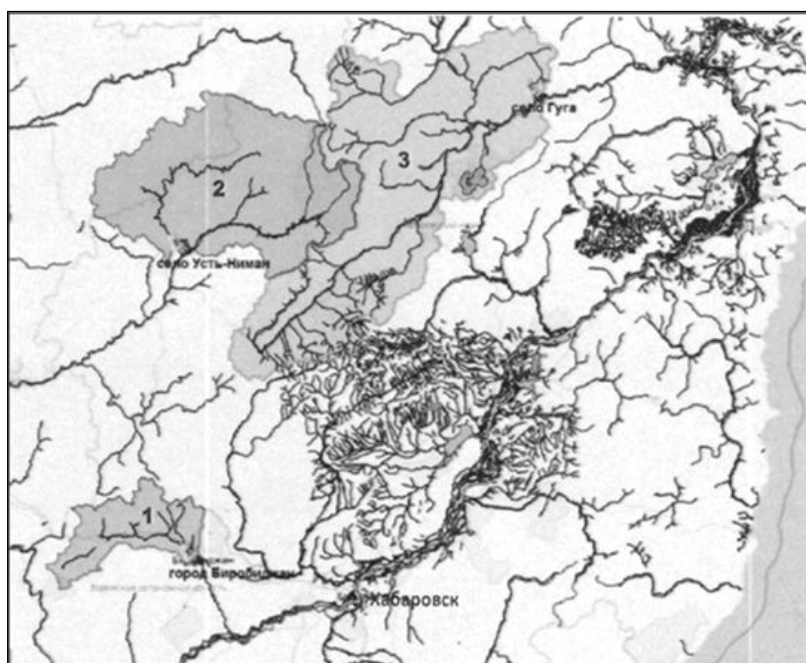


Рис. 1. Площади водосборов модельных рек от истока до замыкающего створа: Большая Бира – г. Биробиджан (1), Буря – с. Усть-Ниман (2), Амгунь – с. Гуга (3) (Экранная форма ArcGIS, инструмент Watershed [17])

Fig. 1. Catchments areas of the modelled rivers from the river head to the last river station: The Bigger Bira – Birobidzhan (1), Bureya – Ust-Niman village (2), Amgun – Guga village (3) (The screen form of ArcGIS, the Watershed tool [17])

Как видно из табл. 2, на больших (по площади) водосборах рек Бурея и Амгунь средний процент лесистости за 2000–2013 гг. уменьшился на 10,4 и 2,3% соответственно по сравнению с данными на основе материалов лесоустройства за 1950–1960-е гг. Небольшое увеличение лесистости в бассейне Большой Биры (на 0,9%) можно объяснить тем, что бассейн расположен в более южных местах обитания растений, благоприятных для зарастания площади быстрорастущим малоценным древостоем мягколиственных пород (осина, ольха, береза, ива и пр.) и низкопродуктивных хвойных на землях с избыточным увлажнением [10].

Условия произрастания растительности на речном водосборе за более продолжительный период рассмотрены по температурно-влажностному режиму территории с 1980 г., что позволяет определить, какой фактор из двух – природный или антропогенный – оказывает большее влияние на уменьшение площади лесной растительности водосборов. Динамика климатических показателей территории на выбранных 11 водосборах анализировалась по данным ближайшей метеорологической станции: максимальной температуре воздуха за теплый период года (апрель–октябрь), сумме дней с сильными осадками ($\geq 3,00$ мм/сут.) за тот же период. На всех рассматриваемых водосборах отсутствовали засушливые или переувлажненные вегетационные периоды, т.е. условия произрастания растений были вполне благоприятными для их роста и плодоношения.

Рассмотрим территорию Еврейской автономной области (ЕАО), которая имеет наибольшую горимость лесов в Дальневосточном федеральном округе [10]. Очевидно, это должно от-

развиться на уменьшении лесопокрытой площади и, как следствие, на режиме характерных уровней воды р. Большая Бира, пересекающей эту территорию. Можно полагать, что в связи с «оголением» берегов рек степень катастрофичности подъема уровней воды усиливается скоростью свободного скатывания дождевой воды с берегов в русла рек. Сопоставлены спутниковые данные лесопокрытой площади с точным пространственным охватом за предшествующие годы. Начиная с 2000 г. отмечается положительный тренд увеличения наивысших годовых уровней воды у г. Биробиджана (рис. 2а) в связи с понижением тренда лесистости в бассейне реки (рис. 2б). При этом в температурно-влажностном режиме речного бассейна по данным метеостанций Биробиджан и Облучье с 1980-х гг. наблюдаются тенденции медленного понижения максимальной температуры воздуха за апрель–октябрь и слабого увеличения числа дней с сильными осадками за этот же теплый период года.

Очевидно, здесь отмечаются локальные условия климата на фоне глобального потепления. Однако, несмотря на благоприятные для роста и развития лесной растительности метеорологические условия, площадь лесов за эти 14 лет постепенно сокращалась под антропогенным прессом. Особенно пострадали смешанные леса (рис. 2в) с преобладанием (и без преобладания) хвойных и лиственных пород. Отрицательный тренд общей площади смешанных лесов имеет более резкую направленность по сравнению с трендом всей лесопокрытой площади на водосборе, включая все породы деревьев. В сравнении с опубликованными данными лесоустройства за 1950–1960-е гг., когда лесистость водосбора р. Большая Бира от истока реки до г. Биробиджана достигала 86%

Таблица 2

Сравнительные данные о лесистости водосборов рек

Table 2

A comparison of the data of forest watersheds of rivers

Река – створ (водосбор от истока реки до створа)	Название метеорологической станции на водосборе реки	Пожарная опасность в лесах водосбора по метеоусловиям [11]	Залесенность водосбора, %	
			лесоустройство 1950-1960-х гг. [8, 9]	средние данные ДЗЗ за 2000–2013 гг.
р. Большая Бира – г. Биробиджан	Биробиджан, Облучье	средняя	86 [9]	86,9
р. Бурея – с. Усть-Ниман	Чегдомын	повышенная	87 [8]	76,6
р. Амгунь – с. Гуга	им. П. Осипенко, Удинское	между средней и пониженной	71 [9]	68,7

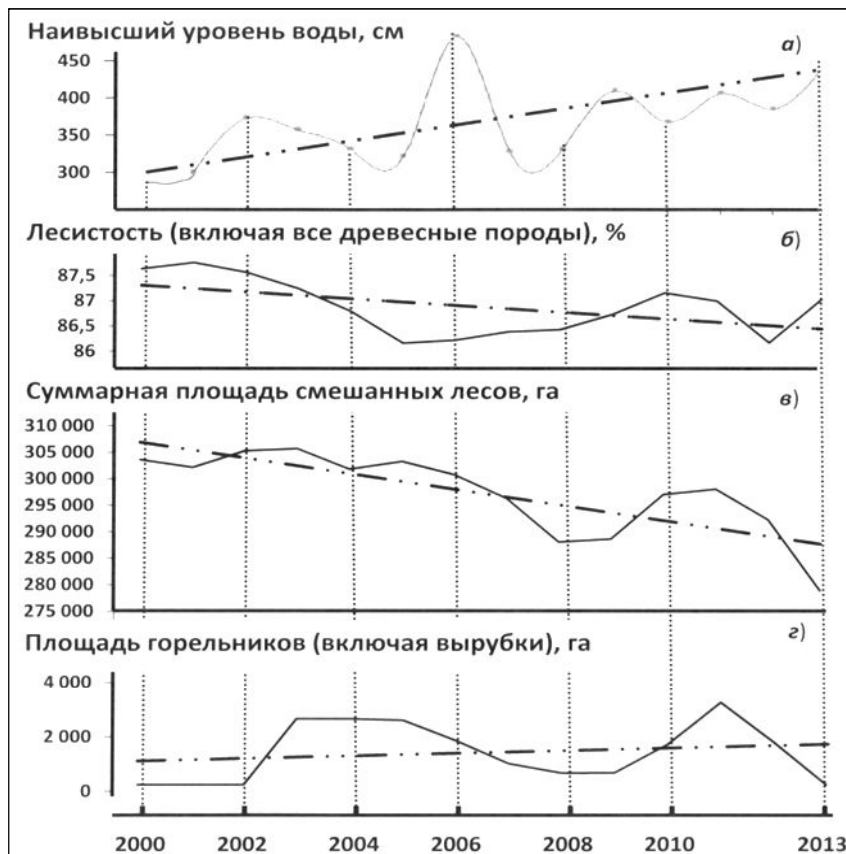


Рис. 2. Динамика параметров лесогидрологического состояния водосбора р. Большая Бира от истока реки до г. Биробиджана за 2000–2013 гг.:

а) наивысший годовой уровень воды (см); б) лесистость (%); в) площадь смешанных лесов (га); г) площадь гарей и вырубок (га). **Примечание:** пунктирные линии характеризуют направленность трендов

Fig. 2. Dynamics of hydrological conditions parameters of the Bigger Bira River woodland catchment area – from its head to Birobidzhan - for 2000–2013:

a) the highest annual water level (sm); b) woodiness (%); c) mixed woods area (hectare); d) fire-sites and felling area (hectare). **Note:** dashed lines show the trends

(табл. 1, графа 4), за 2000–2013-е гг. средняя лесистость, рассчитанная с использованием карт, полученных на основе спутниковых данных, увеличилась (почти до 87%). Это согласуется с данными о лесном покрове [7], полученными для карты-схемы биотопов территории ЕАО в результате дешифрирования космических снимков среднего пространственного разрешения.

Рассмотрим бассейн р. Буреи от истока реки до замыкающего створа с. Усть-Ниман, расположенного выше верхней границы Бурейского водохранилища. При сложившихся с 2000 г. условиях изменчивость лесопокрытой площади характеризуется отрицательным трендом в связи с тенденцией увеличения площади свежих гарей, как след-

ствие частых лесных пожаров. Согласно спутниковой информации, здесь так же, как и в ЕАО, особенно пострадали от пожаров смешанные леса, но только с преобладанием хвойных пород. По данным лесоустройства за 1950–1960-е гг. [8], средняя лесистость водосбора р. Буреи от истока до с. Усть-Ниман составляла 87%, а в 2000–2013 гг. – 76,6%, т.е. она уменьшилась на 10,4%. В водном режиме р. Буреи отмечается слабая тенденция увеличения максимальных отметок дождевых паводков в замыкающем гидростворе с. Усть-Ниман; за последние пять лет наивысшие отметки паводков были без существенных изменений, что можно объяснить проявлением подпора уровней реки водами Бурейского водохранилища. Результаты

анализа метеорологических данных по ближайшей метеостанции Чегдомын подтверждают, что условия произрастания лесной растительности с 1980 г. были благоприятными. Сумма дождливых дней за апрель-октябрь 2000–2013 гг. имеет положительный тренд, а средняя максимальная температура воздуха за этот период времени была практически без изменений. Однако площадь лесов на водосборе в среднем сокращалась с 2000 г. в результате пожаров и рубок.

Аналогичная лесогидрологическая обстановка наблюдается на водосборе р. Амгунь от истока до с. Гуга, значительно превышающем по площади рассмотренные выше модельные водосборы. Лесопокрытая площадь в динамике имеет общую тенденцию понижения, несмотря на то, что в 2003–2008 гг. процент лесистости водосбора повышался вследствие малого числа пожаров и, соответственно, резкого уменьшения ежегодной площади послепожарных гарей. Особенно пострадали от пожаров светлохвойные вечнозеленые леса (сосна), отрицательный тренд площадей этих лесов с 2000 г. имеет более интенсивную нисходящую линию по сравнению с трендом изменчивости общей площади лесной растительности на водосборе. По данным лесоустройства за 1950–1960-е гг. [9], на лесных массивах Нижнего Амура лесистость водосбора р. Амгунь до с. Гуга составляла 71%, а к 2000 г. лесистость, рассчитанная по картам, полученным на основе спутниковых данных, сократилась до 68,2%, и средний показатель лесистости за последние 14 лет (2000–2013 гг.) составил 68,7%.

Характерные наивысшие за год уровни воды р. Амгунь у с. Гуга, а также выше по течению реки от этого створа на 234 км (с. им. П. Осипенко) и ниже на 113 км (с. Удинское) с 2000 г. имеют устойчивую тенденцию повышения, несмотря на понижения в отдельные годы. Результаты анализа метеорологических данных по станциям им. П. Осипенко и Удинское подтверждают, что условия произрастания лесной растительности за теплый период с 1980 г. были также благоприятными, в том числе и за 14 лет (2000–2013 гг.), когда сумма дождливых дней за апрель-октябрь имеет положительный тренд, а средняя максимальная температура воздуха за этот период была практически без изменений. Таким образом, аномальных засушливых погодных условий не наблюдалось, однако общая площадь древесной растительности и показатель лесистости на водосборе имеет тенденцию к уменьшению, что связано с уничтожением лесной растительности пожарами и рубками.

Заключение

Выполнен анализ гидрологической, метеорологической, синоптической, лесопожарной, лесогидрологической, антропогенной обстановки в бассейне Амура в 2013 г. по сравнению с 1950–1960 гг. В 1950–1960-е гг. наводнения на Амуре у Хабаровска с наивысшими отметками в пределах 512–634 см над нулем графика поста отмечались в 10 годах (1951, 1953, 1955–1961, 1963 гг.) и происходили в естественных условиях без активизации антропогенного гнета [13, 15], как это наблюдается в последние десятилетия.

Согласно проведенным исследованиям, дополнительное увеличение (антропогенная поправка) уровня воды на волне паводка у Хабаровска в 2013 г. по предварительным данным составляет примерно 40–50 см, что примерно на 25% выше наивысшей отметки из всех предшествующих наводнений 1950–1960 гг. Таким образом, уменьшение лесопокрытой площади водосборов рек бассейна Амура, наряду с гидротехническими сооружениями (особенно мостовыми переходами через Амур [5]), – это существенный антропогенный фактор, который наиболее повлиял на величину паводочной волны во время наводнения 2013 г.

Показано, что изменение площади лесов водосборов рек обусловлено увеличением числа лесных пожаров с 1960-х гг. и рубок, интенсивность которых отмечена с 1950–1960-х гг.

На всех рассматриваемых водосборах, согласно метеорологическим данным за многолетний период, отсутствовали засушливые или переувлажненные вегетационные периоды, т.е. условия произрастания растений были благоприятными для жизнедеятельности. Следовательно, антропогенные факторы уменьшения лесных площадей в результате пожаров по вине человека, рубок и раскорчевки лесов преобладают над естественными – природными пожарами, климатическими и погодными условиями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Василенко Н.Г. Гидрология рек зоны БАМ. Экспедиционные исследования. СПб.: Нестор-История, 2013. 672 с.
2. Данилов-Данильян В.И., Гельфан А.Н. Экстраординарное наводнение в бассейне реки Амур // Вестник Российской академии наук, 2014. Т. 84, № 9. С. 817–825.
3. Клинецов А.П. Влияние горных лесов Сахалина на формирование дождевых паводков // Материалы всесоюзного совещания по водоохранно-защитной роли горных лесов, г. Вла-

- дивосток, 13–17 сент. 1983 г. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. С. 17–20.
4. Любякин А.П. Авиационная охрана лесов на Дальнем Востоке // Северо-восточная Азия: вклад в глобальный лесопожарный цикл. Фрайбург: Центр глобального мониторинга природных пожаров. Хабаровск: Тихоокеанский лесной форум, 2006. С. 302–322.
 5. Махинов А.Н. Основные факторы формирования катастрофических наводнений в бассейне реки Амур в 2013 году // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова: материалы всерос. конф. 19–21 марта 2014 г. Владивосток: Дальнаука, 2014. Вып. 6 (2014). С. 435–442.
 6. Опритова Р.В. Надземная фитомасса лесов и речной сток в южном Сихотэ-Алине. Владивосток: ДВО РАН, 1991. 118 с.
 7. Ревуцкая О.Л., Фетисов Д.М., Фрисман Е.Я. Влияние фрагментации лесного покрова на пространственное распределение диких животных Еврейской автономной области // Регионы нового освоения: современное состояние природных комплексов и вопросы их охраны: сб. материалов конф. с международным участием, Хабаровск, 11–14 окт. 2015 г. [Электронный ресурс]. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2015. С. 218–221. URL: <http://iver.as.khb.ru/> (дата обращения: 27.11.2015).
 8. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 1. Верхний и Средний Амур. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1966. 781 с.
 9. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 2. Нижний Амур. Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1970. 592 с.
 10. Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / под ред. А.П. Ковалева. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2009. 470 с.
 11. Соколова Г.В. Лесопожарная обстановка в районах Дальнего Востока на основе учета влияния процессов в океанах и атмосфере. Региональные проблемы. 2013. Т. 16, № 2. С. 78–83.
 12. Соколова Г.В., Бабурин А.А., Верхотуров А.Л. Водный режим Амура и динамика лесопокрытой площади на речных водосборах в условиях изменяющегося климата // Водные и экологические проблемы, преобразование экосистем в условиях глобального изменения климата: сб. докладов Всерос. конф., г. Хабаровск, 29 сент. – 3 окт. 2014 г. [Электронный ресурс]. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2014. С. 141–145. URL: <http://iver.as.khb.ru/> (дата обращения: 27.11.2015).
 13. Соколова Г.В. Анализ водного режима Амура за период до катастрофического наводнения в 2013 г. // Метеорология и гидрология. 2015. № 7. С. 66–69. (DOI) 10.3103/S1068373915070067.
 14. Широкова М.Р. Регулирующая роль леса в бассейне Нижнего Амура // Материалы всесоюзного совещания по водоохранно-защитной роли горных лесов. 13–17 авг. 1976 г. Красноярск: Институт леса и древесины СО РАН, 1976. С. 8–12.
 15. Тетерятникова Е.П. Проблемы долгосрочных гидрологических прогнозов бассейне р. Амура на основе учета аэросиноптических материалов. Л.: Гидрометеоиздат, 1985. 104 с.
 16. Экстремальные паводки в бассейне р. Амур: причины, прогнозы, рекомендации. М.: Росгидромет, 2014. 207 с.
 17. Verkhoturov A.L., Sokolova G.V., Efremov V.Yu., Egorov V.A. Study of influence of changes in forests area on catchment areas of rivers balance according ers data (use in the middle and lower Amur) // Modern Information Technologies in Earth Sciences: Proceedings of the International Conference, Petropavlovsk on Kamchatka, September 8–13, 2014. Vladivostok: Dalnauka, 2014. P. 67.

The authors have made the analysis of water regime in the rivers of the Middle and Lower Amur woodland watersheds, subjected to frequent fires and felling. They have represented the conclusions made on basis of the dynamics of annual highest water levels in the rivers, which is connected with changeability of the forests current state parameters observed from satellites. They state that the trend to lowering the highest annual flood waves' regime is activated by anthropogenic load on the Amur River basin, forest fires representing the main factor; 80–90% of them being caused by man.

Keywords: *Amur River basin, the highest annual water levels, catchment area, watersheds, human factor, remote sensing of the Earth.*