

УДК 625.7/.8

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАВОДКОВ В
ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ КАК ПЕРВЫЙ ЭТАП
ЗАЩИТЫ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ОТ РАЗРУШЕНИЯ

Мануковский А. Ю., Макарова Ю. А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

E-mail: mayu1964@mail.ru

Лесовозная автомобильная дорога занимает одну из ключевых ролей в эффективном развитии лесопромышленной отрасли. Около 60 % лесоматериалов от общего количества перевозятся сухопутным транспортом, поэтому параметрам качества и прочности поверхности дороги всегда уделялось большое внимание при проложении новых путей перевозок лесоматериалов.

Одной из значимых проблем на сегодняшний момент является именно деформация земляного полотна вследствие воздействия на него неблагоприятных факторов. В отличие от отрицательных действий человека наиболее разрушительным в данной ситуации является влияние на автомобильную дорогу природы и климата. Для большинства лесозаготовительных регионов трудности проектирования, строительства новых автомобильных дорог и вывозки лесоматериалов связаны с сильным переувлажнением почв и как следствием возникновением паводков. Из-за этого одной из главных задач для инженеров является именно повышение прочностных характеристик земляного полотна автомобильной дороги, чтобы минимизировать ущерб, полученный от воды. Поэтому проектирование лесовозных дорог с учётом данных требований является необходимым в современных условиях работы лесопромышленных предприятий, но также позволяет освоить новых лесные регионы.

Возникновение паводков и наводнений всегда приводило к разрушительным последствиям во всех сферах человеческой жизни, как и влияние других природно-климатических бедствий. В качестве примера было рассмотрено одно из наиболее катастрофических наводнений в Хабаровском крае (2013 г.) [8].

Амур можно назвать одной из крупнейших рек мира, длина которого достигает 2 820 км. В 2013 году, когда были преодолены исторические максимумы уровней воды этой реки и её основных притоков на 0,40-2,11 м из-за влияния продолжительных дождей среднегодовое выпадение осадков в холодный период

(ноябрь-март) достигало всего около 50-70 мм, в летний (апрель-октябрь) – 400-600 мм, на востоке – до 800-1200 мм. По данным Амурского ЦГМС количество осадков за период с 1 января по 31 августа 2013 года на большей части области превысило среднемноголетнюю годовую сумму осадков на 13-25 %, в центральных районах Амурской области – на 40-66 % (рис. 1) [3, 4, 6].

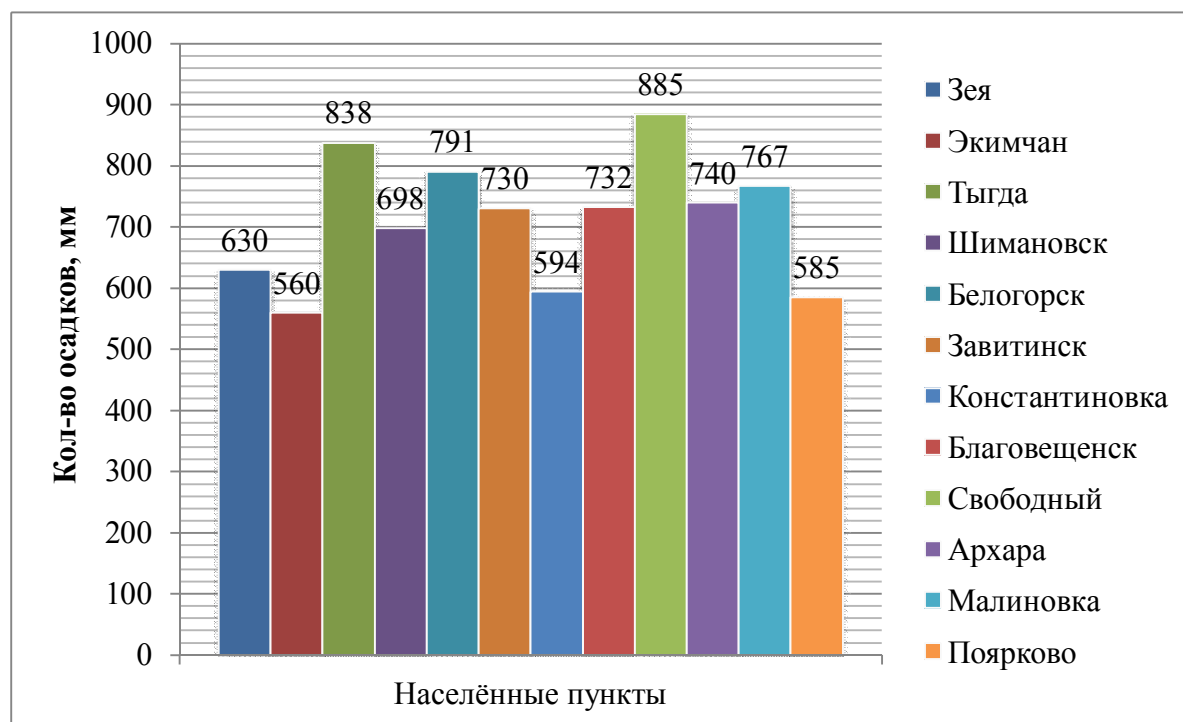


Рисунок 1 – Количество осадков на территории Амурской области в 2013 году

По предварительной оценке было повреждено около 1500 км дорог и 1000 км линий электропередач, прямой экономический ущерб составил около 88,0 млрд. рублей [3].

Первым этапом защиты земляного полотна лесовозной автомобильной дороги является прогнозирование паводков в регионах с повышенной влажностью грунтов. Этот этап включает в себя две основные группы, основанные на прогнозировании с целью создания новых защитных сооружений, конструкций и собственно на мониторинге и предупреждении подобных явлений. Прогнозированием наводнений и паводков можно назвать предсказыванием и ликвидацией возможных последствий воздействия водного потока на автомобильную дорогу и другие сооружения. Прогнозы разрабатываются региональными Гидрометеоцентрами. Стоит отметить, что наводнению предшествует цепочка определённых явлений, непосредственно указывающих на его возможное возникновение (рис. 2) [1, 7].

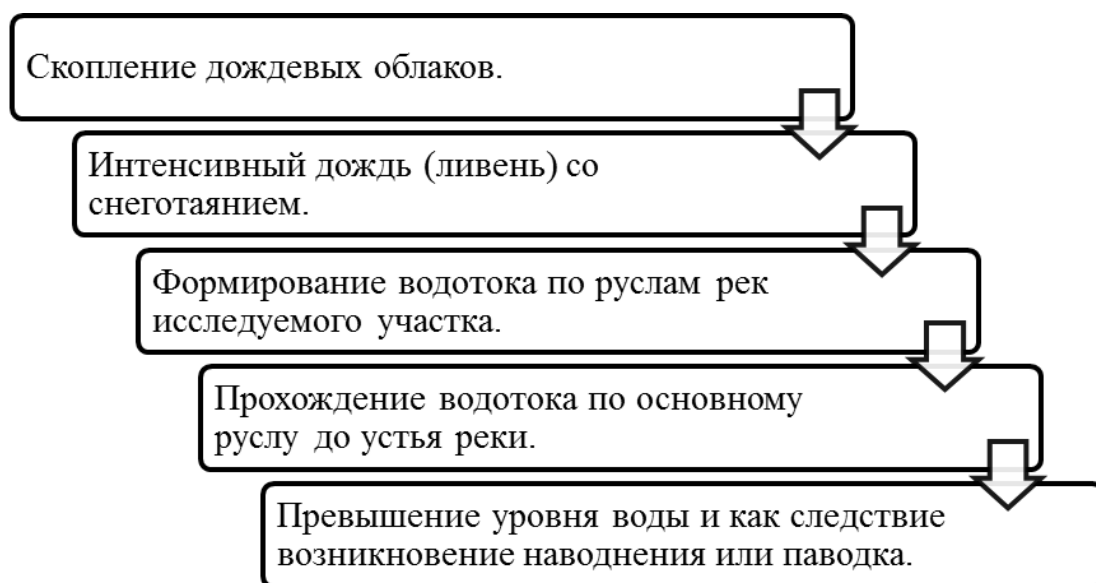


Рисунок 2 – Цепочка явлений, предшествующая возникновению наводнений и паводков

Сами же гидрометеорологические прогнозы можно разделить долгосрочные и краткосрочные. Первые в основном предназначены для предсказания негативных последствий масштабных наводнений, но имеют значительно высокую погрешность. Применяемые методики прогнозирования максимальных уровней воды на исследуемых участках полностью зависят от материалов многолетних наблюдений за параметрами реки и её основных притоков. Рассматривая ситуацию с расчётом на несколько месяцев, можно сразу сказать, что точность полученного прогноза будет полностью зависеть от природно-климатических условий региона страны, ведь влияние циклонов сильно искажает полученный результат.

Краткосрочные прогнозирования, наиболее используемые в данных ситуациях, позволяют получить более достоверные результаты, основываясь на сборе данных на протяжении многих лет. Период относительно точного прогноза паводка или наводнения в мировой практике увеличился до 10-15 дней. Для получения краткосрочного прогноза паводка требуются материалы наблюдений за движением воды в руслах рек и притоках (стоках) на исследуемых участках в течение определённого времени. Так же большое внимание уделяется расчётам изменения и перемещения водного потока. Результатом полученного прогноза является информация о максимальных расходах и уровнях воды в исследуемой реке.

Сами же прогнозы можно свести к следующему:

1. По полученным в результате исследования данным составляются кар-

ты с максимальным превышением уровня воды в реке в данном регионе.

2. Находится сумма максимальной величины превышения уровня воды и среднего уровня воды в реке, полученного за несколько лет.

3. В зависимости от критического уровня воды и полученной величины результатом становится список возможных населённых пунктов с высоким процентом возникновения подтоплений.

На сегодняшний день для прогнозирования паводков и подобных явлений используется одна из надёжных методик, основанная на математическом моделировании подтоплений при различных гидрометеорологических условиях. Так для получения трехмерной модели рельефа используется программа Autodesk Infaworks по данным SRTM, а для получения модели возникновения паводков и селей используется в основном программа FlowVision. Рассматривая процессы трансформации и перемещения волн в руслах исследуемых рек, формирования стока на водосборе, позволяют Гидрометцентру составить приблизительную модель возможных последствий при изменении определённых параметров [2, 5].

Все улучшения по части прогнозирования паводков и наводнений можно свести к усовершенствованию технологий сбора информации, что может включать в себя:

- создание большего количества гидро- и метеопостов;
- применение новых радаров для измерения осадков;
- получение более точных аэрокосмических замеров влажности почвы и снежного покрова.

Несмотря на точность современных методов прогнозирования паводков, они являются только первым этапом защиты автомобильных дорог и сооружений от пагубного воздействия водного потока. Прогноз данных явлений не способен защитить поверхность земляного полотна от разрушения, но он даёт возможность принять своевременные меры для уменьшения возможного ущерба и на основании полученных данных выбрать наиболее подходящие для определённых природно-климатических условий конструкции защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Борщ, С. В. Краткосрочное прогнозирование уровней воды на реке Амур [Текст] / С. В. Борщ, Ю. А. Симонов, А. В. Христофоров, Н. М. Юмина // Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской

Федерации, 2014. – 20 с.

2 Корень В. И., Бельчиков В. А. Методические указания по использованию методов краткосрочных прогнозов ежедневных расходов (уровней) воды для речных систем на основе математических моделей [Текст]. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – 176 с.

3 Наводнение-2013 [Текст]. – Талакан. – 2014. – 144 с.

4 Лесной план Хабаровского края на 2009-2018 годы [Текст]. Книга 1-3. – г. Хабаровск, 2008 г. – 974 с.

5 Макарова, Ю. А. Первичная подготовка Террейна для моделирования процессов, способствующих возникновению паводков [Текст] / Ю. А. Макарова, Д. А. Макаров // Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно-практической конференции "Актуальные направления научных исследований XXI века : теория и практика". – Воронеж : ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова». – 2015. – № 5 часть 4 (16-4) – 110-114 с.

6 Управление риском трансграничных наводнений : опыт региона ЕЭК ООН [Текст]. – Нью-Йорк и Женева: Издание Организации Объединенных Наций. – 2009. – 102 с.

7 Bednarouk S., Ovcharov E. Flood Prevention and Protection in Russian [Text]. United Nation. Seminar on Flood Prevention and Protection. Berlin, 7-8 oct. 1999. №. 37. Pp. 1-4.

8 Ward R. Floods: A Geographical Perspective [Text] . London-Basingstoke: Mac Millan Press, 1978. – 244 p.