

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАТОПЛЕНИЯ И ПОДТОПЛЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ Г. КИРОВА, РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ

МИРЬЯКУПОВ Камиль Наилевич

студент

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
г. Казань, Россия

В данной статье рассмотрены вопросы о степени затопления и подтопления на территории МО город Киров, Кировской области с целью оценки влияния затопления и подтопления на район исследования и оценки возможного ущерба от них, рассчитываются методы подсчета территорий, попавших под влияние затопления и подтопления.

Ключевые слова: Киров, землеустройство, затопление, подтопление, гидрогеология.

Введение. Границы зон затопления и подтопления регулируются Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. № 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления», водным кодексом РФ от 03.06.2006 N 74-ФЗ; земельным кодексом РФ от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2019), федеральным законом от 18.06.2001 № 78-ФЗ «О Землеустройстве» и иными нормативно правовыми документами, действующими на территории Российской Федерации, в том числе СанПиН, СНиП, ГОСТ. Местные жители, живущие в пойменных участках реки Вятки, подвергаются риску затопления с каждым наступлением весны. Отсутствие заградительных дамб, водохранилищ – существенно влияют на ситуацию в районе.

Краткое описание района работ. Район исследований располагается на северо-востоке Восточно-Европейской равнины, в центральной части Кировской области, в пределах возвышенного Вятско-Чепецкого физико-географического округа [Атлас..., 1968], на территории муниципального образования «Город Киров» Кировской области (рисунок 1). В гидрографическом отношении рассматриваемый участок целиком принадлежит бассейну среднего течения р. Вятка. Земная поверхность в границах города представляет увалисто-волнистую террасированную равнину с общим слабым наклоном с юга на север, по направлению течения р. Вятка. В морфоструктурном отношении рельеф города является западной оконечностью узкой и

протяжённой Чепецкой низменности, с севера ограниченной Северными Увалами, а с юга – Вятским Увалом. Для низменности характерен древний дюнный песчаный рельеф, местами заболоченный [Природа..., 1996; Спиридонов, 1978]. Террасированность рельефа обусловлена наличием разноуровневых и разновозрастных речных террас р. Вятка значительной ширины, особенно по правому берегу. На территории муниципального образования «Город Киров» развита густая речная сеть. Реки, как правило, имеют небольшие уклоны русла, медленное течение и местами довольно сильно меандрируют. Они питаются, главным образом, талыми снеговыми водами и, значительно меньше, летними дождями и грунтовыми водами. Среднегодовой модуль стока зональных рек составляет 7-8 л/с·км². Весной реки вздуваются и выходят из берегов, летом же сильно мелеют. Ледовый режим обусловлен климатическими особенностями.

Описание методов определения границ зон затопления. В соответствии с п. 4 СП 33-101-2003 определение расчётных гидрологических характеристик при наличии гидрологических пунктов должно основываться на данных гидрометеорологических наблюдений, опубликованных в официальных документах Росгидромета, и неопубликованных данных последних лет наблюдений, а также на данных наблюдений, содержащихся в архивах Госгидрометфонда, изыскательских, проектных и других организаций, включая материалы опроса местных жителей. Методы обработки перечисленных дан-

ных изложены в п. 5 СП 33-101-2003 и в разделе 2 Пособия... [1984].

Определение расчётных наивысших уровней воды рек в створе поста при наличии данных гидрометрических наблюдений достаточной продолжительности осуществляют путём применения аналитических функций распределения ежегодных вероятностей превышения, или кривых обеспеченностей [Пособие..., 1984; СП 33-101-2003]. Продолжительность периода наблюдений считают достаточной, если рассматриваемый период репрезентативен (представителен), а относительная среднеквадратическая погрешность среднего значения исследуемой гидрологической характеристики ε_X , вычисляемая по уравнению [1], не превышает 10% для характеристики годового и сезонного стоков и 20% – для максимального и минимального стоков:

$$\varepsilon_X = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \cdot 100\% = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - X)^2}}{n} \cdot 100\% \quad [1]$$

где σ – стандартное (среднеквадратическое) отклонение, n – длина ряда наблюдений, x_i – анализируемые элементы ряда, X – средняя арифметическая величина. Уравнение [1] применимо для рядов со слабой автокорреляцией смежных членов ряда.

Описание методов определения границ зон подтопления. Подъем уровней в реках и водоемах вызывает подпор гидравлически связанных с ними грунтовых водоносных горизонтов, приводящий к повышению их свободной поверхности, что обуславливает подтопление прилегающих территорий.

Выполнение работ по выделению зон подтопления по оцениваемым участкам производилось в соответствии с Постановлением правительства РФ от 18 апреля 2014 г. № 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления» с изменениями и дополнениями от: 17 мая 2016 г.

Согласно пункту 2 «Приложения к Правилам. Требования к территориям, входящим в границы зон затопления, подтопления» зоны подтопления определяются в отношении территорий, прилегающих к зонам затопления, указанным в пункте 1 настоящих требований, повышение уровня грун-

товых вод которых обуславливается подпором грунтовых вод уровнями высоких вод водных объектов.

В границах зон подтопления определяются:

- а) территории сильного подтопления – при глубине залегания грунтовых вод менее 0,3 м;
- б) территории умеренного подтопления – при глубине залегания грунтовых вод от 0,3-0,7 до 1,2-2 м от поверхности;
- в) территории слабого подтопления – при глубине залегания грунтовых вод от 2 до 3 м.

Границы зон подтопления определяются для максимальных уровней оцениваемых водных объектов 1, 3, 5, 10, 25 и 50% обеспеченности.

Характеристика методики расчета границ зон подтопления.

При аналитических расчетах подпора грунтовых вод под влиянием повышения уровней рек применяются следующие формулы:

при горизонтальном водоупоре

$$z_1 = \sqrt{h_1^2 - h_2^2 + (h_2 + z_2)^2} - h_1, \quad [10]$$

при наклонном водоупоре

$$(h_1 + h_2)(H_1 + H_2) = [(h_1 + z_1) + (h_2 + z_2)][(H_1 + z_1) - (H_2 + z_2)], \quad [11]$$

где:

z_1 – подпор грунтовых вод в расчетном сечении скважины;

z_2 – известный подпор грунтовых вод в нижнем сечении;

h_1 – мощность потока грунтовых вод в сечении скважины до подпора;

h_2 – мощность потока грунтовых вод в нижнем сечении профиля (на урезе реки) до подпора;

H_1, H_2 – абсолютная отметка грунтовых вод в сечении скважины и на урезе реки до подпора.

Построение и описание границ зон затопления заданной обеспеченности р. Вятка в границах муниципального образования «Город Киров» Кировской области (Первомайский, Ленинский районы г. Киров). Выделение зон затопления различной обеспеченности выделялись с учётом всех требований Постановления Правительства РФ от 18 апреля 2014 г. № 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления». Зоны затопления определялись в отношении:

– территорий, которые прилегают к незарегулированным водотокам, затапливаемых

при половодьях и паводках однопроцентной обеспеченности (повторяемость один раз в 100 лет) либо в результате ледовых заторов и зажоров. В границах зон затопления устанавливаются территории, затапливаемые при максимальных уровнях воды 3, 5, 10, 25 и 50-процентной обеспеченности (повторяемость 1, 3, 5, 10, 25 и 50 раз в 100 лет).

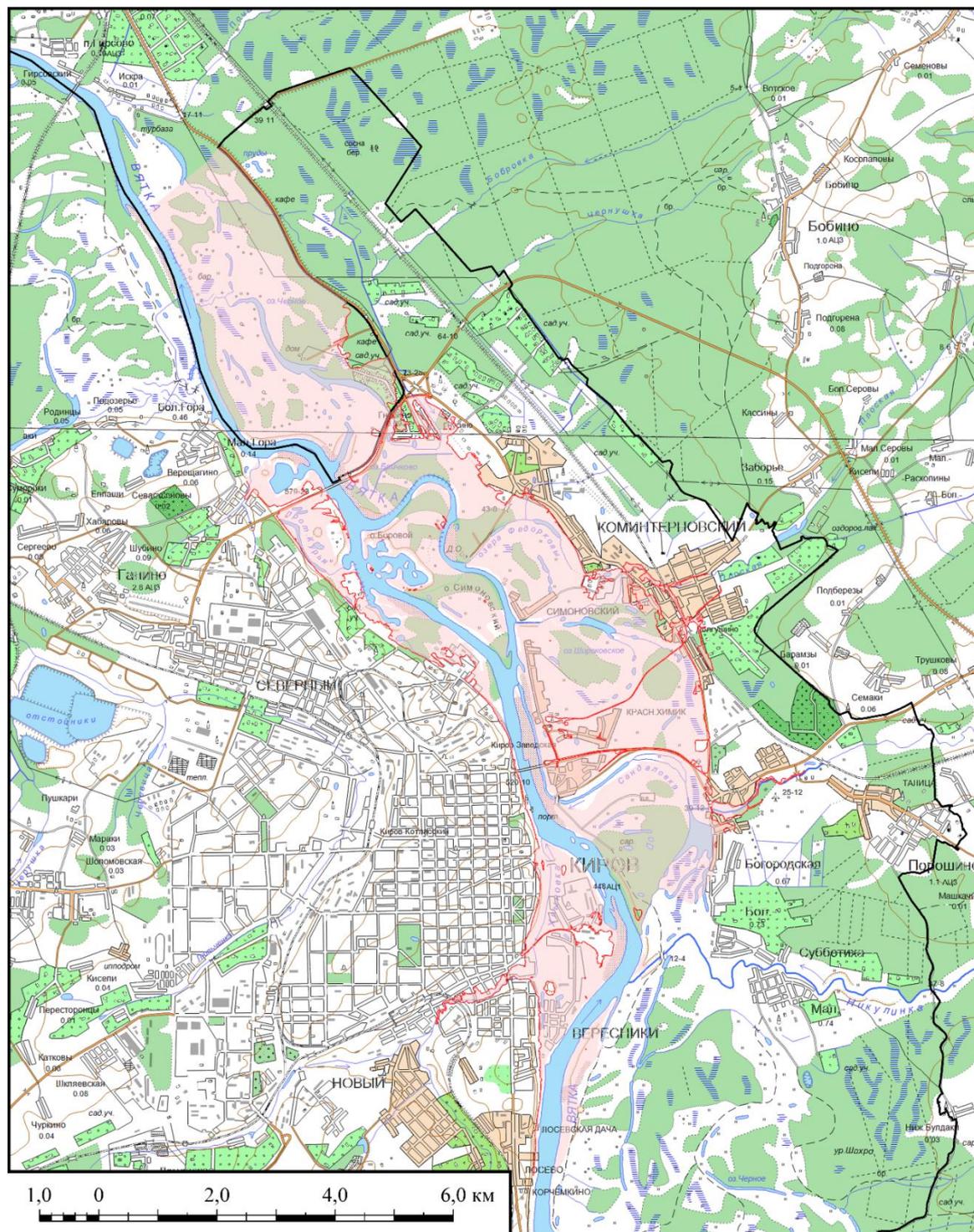
Границы зон затопления заданной (1, 3, 5, 10, 25, 50%) обеспеченности определены на основе проведённых на предшествующем этапе расчётов высших уровней воды различной вероятности превышения и установленных в ходе натурного обследования исторических максимумов половодий. Методика выполнения работ полностью соответствует требованиям, изложенным в методических руководствах [Пособие..., 1984; СП 33-101-2003]. В результате на местности проведены 6 границ, соответствующих затоплению различной повторяемости.

Общая площадь зоны затопления р. Вятка (без учета акваторий водных объектов) в границах исследуемой территории составляет почти 20 км². Зоны затопления отличаются в целом извилистыми очертаниями, которые продиктованы сложной плановой конфигурацией гидрографической сети и непро-

стым (зачастую антропогенно измененным) рельефом днища речной долины.

Зона затопления р. Вятка на исследуемом участке относительно её русла отличается резко асимметричным размещением: примерно 71,5% общей площади зоны затопления 1%-ной обеспеченности приходится на низменную правобережную часть. С повышением порога вероятности затопления неравноценное распределение площадей по противоположным берегам сохраняется (так, на правый берег зоны затопления 10%-ной обеспеченности приходится 66,9% её площади, а 50%-ной обеспеченности – 70,5%).

Средняя ширина зоны затопления меняется от примерно 1,1-1,2 км (для обеспеченности 25-50%) до более чем 1,5 км (для обеспеченности 1%). При этом максимальная ширина зоны затопления 1%-ной вероятности превышения может достигать 3,3-3,5 км. Границы зоны затопления наибольшей, 1%-ной обеспеченности приблизительно совпадают с тыловыми швами поймы, которые отчётливо дешифрируются на космических и аэрофотоснимках по характерной кустарниковой растительности, старичным озёрам, обнажениям горных пород на подмываемых береговых уступах, заболоченным участкам т. п.



- границы муниципального образования «Город Киров»
- граница и зона затопления 1%-ной обеспеченности

Основу картографического изображения составляет цифровая топографическая карта открытого использования ФКГФ Росреестра масштаба 1:100 000

Рисунок 1. Обзорная карта границы и зоны затопления 1%-ной обеспеченности р. Вятка на исследуемом участке

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас Кировской области. – М.: ГУГК при Совмине СССР, 1968. – 38 с.
2. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (действующая редакция от 03.08.2018), 2006.
3. Гидрогеология СССР. Т. XIII. Поволжье и Прикамье. – М.: Недра, 1970. – 800 с.
4. Гидрологическая изученность / Ресурсы поверхностных вод. Т. 11: Средний Урал и Приуралье. Вып. 1: Кама. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 284 с.
5. Гидрологический ежегодник. Т. 4. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Вып. 5–7. 1937 – 1980 гг. наблюдений. – Л.-Свердловск, 1948-1982. Т. 1. Бассейн Каспийского моря (без Кавказа и Средней Азии). Вып. 25. 1981-1985 гг. наблюдений. Свердловск, 1983-1987.
6. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. – М.: Госстандарт Союза ССР, 1973. – 36 с.
- ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2013. – 44 с.

ASSESSMENT OF THE DEGREE OF FLOODING AND UNDERWOODING OF THE TERRITORY OF THE CITY OF KIROV, RETROSPECTIVE ANALYSIS AND FORECAST OF DEVELOPMENT**MIRYAKUPOV Kamil Nailevich**

student

Kazan (Volga Region) Federal University

Kazan, Russia

This article discusses the issues of the degree of flooding and flooding in the territory of the Kirov municipal district, Kirov region in order to assess the impact of flooding and flooding on the study area and assess the possible damage from them, methods for calculating the territories affected by flooding and flooding are calculated.

Key words: Kirov, land management, flooding, flooding, hydrogeology.