

УДК 631.6

UDC 631.6

**ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПАВОДКОВОЙ АКТИВНОСТИ В БАССЕЙНЕ Р. КУБАНЬ**

**FORECASTING ESTIMATIONS OF ECOLOGICAL CONSEQUENCES OF FRESHET ACTIVITY IN POOL OF THE RIVER KUBAN**

Малышев Борис Николаевич

Malyshevich Boris Nikolaevich

к. т. н.

Cand. Tech. Sci.

*ФГУ «Управление «Кубаньмелиоводхоз», Краснодар, Россия*

*Federal State Management "Kubanmeliovodhoz Management", Krasnodar, Russia*

В статье даны прогнозные оценки катастрофических наводнений прошлых лет, а также намеченные на перспективу мероприятия по противопаводковой защите. Ущерб от наводнений оцениваются в экономических и экологических терминах

In the article estimations of catastrophic flooding for the last years are given, and also the actions planned for prospect on unwater are given protection. Damages from flooding are estimated in economic and ecological terms

Ключевые слова: НАВОДНЕНИЕ, ПАВОДКОВЫЕ РАСХОДЫ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, СЕЛЬХОЗУГОДЬЯ, ПАВОДКООПАСНЫЕ ЗОНЫ, ПРОТИВОПАВОДКОВАЯ ЗАЩИТА

Keywords: FLOODING, FRESHET EXPENSES, FARMLAND FORECASTING, WATER ZONES, UNWATER PROTECTION

В связи с отсутствием прогнозов по значениям факторов, влияющих на формирование половодий, настоящая оценка ограничена лишь среднестатистическими характеристиками последствий прохождения высоких паводковых расходов в бассейне р. Кубань (рисунок 1). В оценке учтены последствия катастрофических наводнений прошлых лет, а также намеченные на перспективу мероприятия по противопаводковой защите. Ущерб от наводнений оцениваются в экономических и экологических терминах.

Для притоков р. Кубань характерны следующие особенности формирования максимальных уровней и расходов воды:

- таяние ледников и снежников высокогорных зон обуславливают высокие и продолжительные летние половодья;
- на половодья часто накладываются дождевые паводки, которые по высоте могут не уступать весенне-летним максимумам. Дождевые паводки с разной обеспеченностью наблюдаются на притоках в течение всего года;

- в устьях притоков, в среднем и нижнем течении р. Кубань наблюдаются зажорные и заторные явления, вызывающие резкий и весьма существенный подъем уровня воды;
- в устьевой части Кубани регулярно происходит ветровой нагон со стороны Азовского моря, запирающий сток воды из реки и также вызывающий резкое и продолжительное повышение уровня.



Рисунок 1 – Последствия прохождения высоких паводковых расходов в бассейне р. Кубань

Для притоков р. Кубань характерны следующие особенности формирования максимальных уровней и расходов воды:

- таяние ледников и снежников высокогорных зон обуславливают высокие и продолжительные летние половодья;
- на половодья часто накладываются дождевые паводки, которые по высоте могут не уступать весенне-летним максимумам. Дождевые паводки с разной обеспеченностью наблюдаются на притоках в течение всего года;

- в устьях притоков, в среднем и нижнем течении р. Кубань наблюдаются зажорные и заторные явления, вызывающие резкий и весьма существенный подъем уровня воды;
- в устьевой части Кубани регулярно происходит ветровой нагон со стороны Азовского моря, запирающий сток воды из реки и также вызывающий резкое и продолжительное повышение уровня.

Следует отметить, что большинство из указанных особенностей не поддаётся длительному прогнозированию, и определение их количественных и временных характеристик возможно лишь в режиме оперативных наблюдений.

Различное сочетание перечисленных особенностей может результатиться в обычное, управляемое средствами противопаводковой защиты половодье, а может привести к небольшому, большому или выдающемуся наводнению. При этом пойма реки затапливается на 25 - 100% своей площади, слоем воды от 1,0 до 3,0м, на срок от 10 до 100 суток. Во время наводнений частично парализуется хозяйственная деятельность, останавливается производство, затапливаются сельхозугодья, жилые дома, автодороги, линии электропередач и связи и др.

Среднемноголетний экономический ущерб в бассейне р. Кубань оценивается примерно в 3,3 млрд. руб., причем доля сельского хозяйства составляет 50 – 55%. Однако, за последние десятилетия потери от наводнений приобретают устойчивую тенденцию к росту в связи с различными явлениями глобального и локального антропогенного воздействия на окружающую среду, особенно в связи с увеличивающейся застройкой и хозяйственным освоением водосборных площадей и речных пойм.

Наихудшее сочетание условий формирования максимальных уровней и расходов воды может привести к катастрофическим наводнениям, как это случилось в 2002 году.

Резкое повышение температур и выпадение ливневых дождей в начале января вызвало катастрофическое повышение уровней воды в реках бассейна

р. Кубань. За 20 суток в них прошел сток, равный среднемноголетнему ( $0,85\text{км}^3$ ). В это же время нагонный ветер с моря забил устье реки льдом, образовав мощные заторы. Последующее резкое понижение температуры до  $-28^\circ\text{C}$  надолго сковало эту искусственную плотину, вызвавшую катастрофическое повышение уровня. Переливы через дамбы обвалования произошли более чем в 70 местах, с образованием проранов шириной от 15 до 50 м и глубиной 1,5 – 2,5 м. Оказались затопленными населенные пункты и сельхозугодья в Крымском, Анапском, Славянском и Темрюкском районах Краснодарского края.

В июне-июле наложение интенсивных ливневых осадков (1,5 – 3 месячные нормы) на таяние сохранившихся в связи с холодной весной снеготпасов в горах явилось причиной повторного катастрофического наводнения. Подъем уровней наблюдался одновременно на р.Кубань и притоках, берущих начало в горных и высокогорных районах. В ночь, на 21 июня приток к створу Невинномысского гидроузла составил  $3500\text{м}^3/\text{с}$  и значительно превысил его пропускную способность. Произошел перелив через плотины и разрушение гидротехнических сооружений гидроузла. Волна паводка вышла на равнину и затопила первую и вторую надпойменную террасы с находящимися там десятками населенных пунктов, автодорогами, мостами, коммуникациями. Катастрофических последствий в нижнем течении Кубани удалось избежать, благодаря высокопрофессиональной работе службы эксплуатации Краснодарского водохранилища. Своевременный предпаводковый сброс освободил дополнительный объём водохранилища, что позволило принять подошедший паводок и срезать его пик до приемлемых размеров.

Ущерб от наводнений 2002г. в бассейне р. Кубань составил 8,65 млрд. руб., что более чем в 2 раза превышает среднегодовое значение.

Как уже отмечалось, за последние десятилетия, несмотря на проведение защитных противопаводковых мероприятий, потери от наводнений имеют устойчивую тенденцию к росту. Та же тенденция наблюдается при про-

хождении относительно невысоких и даже ординарных паводков. Здесь можно отметить несколько причин:

- прогрессивное снижение аккумулирующей способности водосборов в результате антропогенной деятельности (сведение лесов, осушение болот, стеснение пойм инженерными сооружениями, заиление русел);
- интенсивное использование паводкоопасных территорий, объясняемое меньшими начальными капиталовложениями в освоение таких земель;
- ухудшение достоверности и качества прогнозов, вызванное более чем 50%-м сокращением сети наблюдательных гидрометрических и гидрометеорологических постов;
- увеличение количества техногенных наводнений, вызванных авариями на гидротехнических сооружениях (без указания причин);
- резкое сокращение объёмов финансирования предупредительных противопаводковых мероприятий, строительства и эксплуатации защитных сооружений (от 25% от потребности в 1992 г. до 3% в 2000г.).

Природно-хозяйственная характеристика территорий субъектов РФ с точки зрения паводковой опасности была выполнена в составе ФЦП «Противопаводковые мероприятия» (1995 г.) В качестве критериев для определения паводкоопасных районов были приняты следующие показатели:

- тип процесса формирования максимального стока;
- продолжительность стояния уровня воды выше пойменных отметок;
- плотность населения, как показатель, отражающий возможный наибольший ущерб при затоплении и подтоплении.

По этим показателям Краснодарский край относится к районам, где следует ожидать наибольших возможных ущербов от наводнений. При паводках обеспеченностью 1 – 5% в бассейне р. Кубань ожидается затопление 300 тыс.га земель, из них 278 тыс.га сельхозугодья. При обеспеченности 10 – 20% эти цифры сокращаются, соответственно до 86 и 74 тыс.га. Заметим, что обеспеченность наводнений 2002г. на р. Кубань была близка к 0,1%, т.е. к

повторяемости 1 раз в тысячу лет, однако произошли они два раза за один год.

Ущерб от затопления земельных угодий и хозяйственных объектов измеряются стоимостью недополученной продукции и стоимостью мероприятий по ликвидации последствий затопления. При этом учитываются потери, связанные с гибелью сельскохозяйственных культур, снижением урожайности, изменением видового разнообразия и снижением кормовой ценности растительности, сокращением продолжительности выпаса скота, деградацией почв и др.

Следует отметить несовершенство существующей системы определения величин и структуры ущербов от наводнений и затрат на ликвидацию их последствий. Например, в расчетах совершенно не учитываются косвенные ущербы, а величины прогнозных ущербов ставятся в пропорциональную зависимость от значений максимальных расходов или сроков затопления.

Сочетание наводнений и антропогенной деятельности в паводкоопасных зонах приводит к резкому ухудшению экологической и санитарно-эпидемиологической обстановки. Затопление территории создает благоприятные условия для развития водных и околоводных организмов, участвующих в циркуляции возбудителей болезней и природно-очаговых инфекций, для массового выплода кровососущих, в том числе переносчиков возбудителей малярии и некоторых инфекционных болезней.

На затапливаемых и подтапливаемых территориях в результате вымывания и выгребов, аварий канализационных сооружений, загрязнений водных объектов поверхностным стоком возникает цепь последовательных эпидемиологических осложнений, связанных с кишечными заболеваниями. В первые дни наблюдаются массовые заболевания дизентерией, затем возникают заболевания брюшным тифом и паратифом. Через два месяца ситуация ухудшается ростом заболеваний вирусным гепатитом «А». Из природно-очаговых инфекций во время наводнений наибольшее распространение имеют туляремия и лептоспироз, значительно возрастает угроза распространения

малярии. Северо-Кавказский экономический регион отнесен к неблагоприятным по перечисленным инфекционным заболеваниям.

Анализ санитарно-эпидемиологической и экологической обстановки в паводкоопасных зонах позволяет сделать вывод о необходимости проведения противопаводковых мероприятий с учетом экологической ситуации и в сочетании с природоохранными мероприятиями.

В бассейне р. Кубань проводились большие работы по противопаводковой защите. Общая длина дамб обвалования составляет около 650 км, которые защищают 6700 км<sup>2</sup> территорий от затопления. Построено более 240 водохранилищ, наиболее крупные из них - комплексного назначения (Краснодарское, Шапсугское, Крюковское, Варнавинское, Октябрьское и др.). Второй необходимой составляющей эффективного решения проблемы наводнений должна служить отлаженная система прогнозирования паводкоопасных ситуаций. В Краснодарском крае и в целом по РФ система прогнозирования наводнений требует коренного совершенствования.

Разработка современных методов прогнозирования с использованием последних достижений компьютерных и ГИС технологий позволила бы повысить качество прогнозов наводнений, выбора предупредительных мер и снизить ущербы от них. В то же время следует отметить, что до настоящего времени нет нормативной основы оценки ущербов от наводнений, нет нормативной базы, регламентирующей использование периодически затопливаемых земель, нет экономических рычагов по регулированию использования пойменных земель.

По причине крайне низкого финансирования основными мерами по снижению разрушительных воздействий наводнений в настоящее время является только регулирование стока водохранилищами и проведение в предпаводковый период предупредительных мероприятий, к которым относятся:

- разработка планов эвакуации населения и материальных ценностей;
- обеспечение готовности к ликвидации аварий и проведению восстановительных работ;

- предпаводковое обследование зон потенциального затопления;
- удаление или защита объектов – потенциальных источников загрязнения водных ресурсов;
- подготовка и экстренный ремонт ГТС;
- организация оповещения населения, мероприятия по предупреждению ледовых заторов, организация оперативного управления пропуском паводка.

Снижение ущербов народному хозяйству от катастрофических наводнений является крупной социально-географической и экологической проблемой, решение которой возможно только на основе бассейнового подхода. Несомненно, катастрофические наводнения – это стихийные бедствия, однако потери от них в значительной мере определяются предыдущей хозяйственной деятельностью. В связи с этим ежегодно наносимый ущерб следует рассматривать, в том числе, и как результат недостаточно продуманной хозяйственной политики в пределах речных бассейнов.

Наводнения являются естественными, повторяющимися природными явлениями, которые не следует рассматривать как экологические катастрофы, поскольку природные экосистемы речных долин и прибрежных территорий морфологически приспособлены к такому режиму существования водного объекта. Проблема защиты населенных пунктов, сельскохозяйственных земель и других объектов возникает, в основном, в результате непродуманного, бессистемного освоения территорий, подверженных периодическим затоплениям. Можно сказать, что экосистема водного объекта нарушается дважды: в начале антропогенным воздействием на паводкоопасных территориях, а затем осуществлением на этих территориях мощных мероприятий по противопаводковой защите.

Основным способом защиты от затопления в большинстве случаев служило обвалование территорий. Однако, в связи со сложившейся в последние годы напряженной экологической обстановкой акценты переместились, и в настоящее время основной целью защиты от наводнений стало сохранение



природной среды и повышение экологического и социально-экономического потенциала бассейна. Оптимальное решение рассматриваемой проблемы возможно только при условии осуществления всего комплекса противопаводковых мероприятий, включая инженерно-технические, адаптационные и предупредительные:

- инженерная защита объектов федерального значения, затопление которых приведет к тяжелым экологическим и социально-экономическим последствиям. Обеспечение надежного, безаварийного функционирования систем и сооружений является её главнейшим принципом;

- адаптационные и компенсационные мероприятия, включающие прекращение форсировки уровней в водохранилищах, перенос населенных пунктов из зон возможного затопления и подтопления, реконструкцию автомагистралей и ж/д путей, совершенствование систем земледелия, организацию водоохранных зон и др.;

- предупредительные мероприятия, ориентированные на совершенствование сети наблюдений, организацию мониторинга на затопляемых территориях, принятие мер по ограничению на них хозяйственной деятельности.

### Список литературы:

1. Авакян А.Б. Наводнения: концепция защиты // Мелиорация и водное хозяйство. – 1997. – №1. – С. 30-34
2. Малышев Б.Н. Причины роста ущербов от наводнений на реке Кубань / Информационные технологии в обследовании эксплуатируемых зданий и сооружений: Материалы VI Международной научно-практической конференции. – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2006. – С. 57-61.
3. Малышев Б.Н. Задача регулирования паводков – регулирование ущербов от них / Проблемы мелиорации и водохозяйственного строительства юга России: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения академика ВАСНИЛ Б.А. Шумакова (21-24 сентября 2004г.) – Новочеркасск: НГМА, 2004. - С. 113-115
4. Магрицкий Д.В., Иванов А.А. Оценка влияния водохозяйственных мероприятий на режим стока нижней Кубани // Вест. МГУ. - Сер. 5. География. - 2003. - № 5. - С. 46-54