

**ИССЛЕДОВАНИЕ ГОДОВЫХ МАКСИМУМОВ УРОВНЯ РЕКИ АМУР
ЗА 2002–2025 ГГ. В ПЕРИОД ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ ВОДНОСТИ В РАЙОНЕ
КОМСОМОЛЬСКА-НА-АМУРЕ**DOI: <https://doi.org/10.24891/golilh>EDN: <https://elibrary.ru/golilh>**Леонид Владимирович СОРОКИН**

кандидат биологических наук, доцент по специальности экономика и управление народным хозяйством, доцент, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), Москва, Российская Федерация
e-mail: sorokin_lv@pfur.ru
ORCID: 0000-0003-4361-833X
SPIN: 6078-2600

Нина Михайловна БАРАНОВА

ответственный автор, кандидат педагогических наук, доцент по специальности экономика и управление народным хозяйством, доцент, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН), Москва, Российская Федерация
e-mail: baranova_nm@pfur.ru
ORCID: 0000-0002-7201-9435
SPIN: 1348-6462

История статьи:

Рег. № 109/2026
Получена 06.02.2026
Одобрена 25.02.2026
Доступна онлайн
29.06.2026

Специальность: 5.2.3

УДК 330.15, 330.43
JEL: C33, C51, C53,
D81, Q54

Ключевые слова:

Амур, Комсомольск-на-Амуре, наводнения, моделирование, защитные гидротехнические сооружения

Аннотация

Предмет. Исследование годовых максимумов уровня реки Амур в районе Комсомольска-на-Амуре за 2002–2025 гг. в период повышения ее водности.

Цели. Проанализировать годовые максимумы водомерного поста реки Амур в сравнении с уровнем дамбы. Построить прогноз водности Амура до 2030 г. для предотвращения последствий катастрофических наводнений и анализа устойчивости защитных сооружений к паводку.

Методология. В процессе исследования использовались методы разведывательного, регрессионного и дисперсионного анализа.

Результаты. Выявлены периоды снижения/повышения водности реки Амур за 130 лет. Разработаны модели для анализа уровней р. Амур Комсомольска-на-Амуре в целях предупреждения и защиты района от катастрофических наводнений. Выявлены периоды, в которые возможен перелив волны паводка через защитные гидротехнические сооружения.

Выводы. Для снижения ущерба от катастрофических наводнений необходимо строительство/реконструкция защитных гидротехнических сооружений с учетом максимальных годовых уровней реки Амур.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2026

Для цитирования: Сорокин Л.В., Баранова Н.М. Исследование годовых максимумов уровня реки Амур за 2002–2025 гг. в период повышения ее водности в районе Комсомольска-на-Амуре // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2026. – № 6. – С. 4 – 16.
DOI: 10.24891/golilh EDN: GOLILH

В условиях нарастающей климатической неопределенности наводнения становятся одним из разрушительных природных явлений для социально-экономического развития территорий, которые являются источником максимального ущерба. Увеличение частоты и интенсивности наводнений приводит к существенным материальным потерям, нарушению функционирования городской инфраструктуры, снижению качества жизни населения. Наиболее уязвимыми становятся города, расположенные вблизи крупных водных артерий.

Комсомольск-на-Амуре растянулся вдоль реки Амур на 18 км, это определило и его экономическое развитие, и уязвимость к ежегодным наводнениям. Комсомольск-на-Амуре представляет собой сложную территориально-производственную систему с развитой промышленной, транспортной, энергетической и социальной инфраструктурой.

В районе Комсомольска-на-Амуре расположены предприятия нефтегазопереработки (ООО «РН-Комсомольский НПЗ», обеспечивающий нефтепродуктами Дальний Восток), машиностроения, черной металлургии (электрометаллургический завод Амурсталь, Комсомольский завод ЖБИ), авиастроения (авиационный завод КНААЗ им. Гагарина, КНААПО – входит в Объединенную авиастроительную корпорацию, филиал ПАО «Компания «Сухой», специализирующийся на производстве, ремонте и модернизации воздушных судов («Сухой Суперджет-100», истребителей марки «Су», а также сертифицированный как поставщик комплектующих для «Боинг» и др.), Амурский судостроительный завод (производство надводных кораблей различного назначения), деревообработки, пищевой промышленности, подъемно-транспортного оборудования и др.

Многие из этих предприятий, а также многочисленные населенные пункты в долине реки Амур ежегодно подвергаются опасности затопления из-за ее разлива. Особую опасность представляют подтопления промышленных зон, где размещены потенциально опасные объекты, включая склады горюче-смазочных материалов, химические производства и энергетические установки. В подобных условиях наводнения приобретают характер техногенно-природных катастроф, создавая угрозы экономической и экологической безопасности.

Наиболее масштабные паводки последних десятилетий привели к затоплению значительной территории Комсомольска-на-Амуре, обострили риски для городской и промышленной инфраструктуры и выявили проблемы непредсказуемости водной стихии^{1, 2, 3}.

Совокупный экономический ущерб на Дальнем Востоке от наводнения в 2013 г. составил 527 млрд руб.⁴ По данным редакции «ДВК», общие затраты на аварийно-спасательные работы по Комсомольску-на-Амуре составили более 940 млн руб., на возведение временных защитных сооружений и реконструкцию – свыше 712 млн руб.⁵ По данным властей Амурской области суммарный ущерб от паводков в Приамурье в 2019 г. оценивался более 6 млрд руб.⁶ По предварительным данным ущерб от паводка 2025 г. по всему Амурскому бассейну оценивается около 1 млрд руб.⁷

Ежегодные наводнения последних десятилетий происходят в условиях износа инженерной инфраструктуры города, которая была построена в середине XX в. без учета современных климатических сценариев и вероятности экстремальных паводков. Даже умеренные по интенсивности наводнения способны вызывать каскадные эффекты, затрагивающие сразу несколько инфраструктур. Затопление транспортной инфраструктуры может привести к изоляции отдельных районов города и снижению доступности жизненно важных услуг, ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки, снижению инвестиционной привлекательности территории и оттоку населения.

¹ Доклад руководителя Росгидромета А.В. Фролова по ликвидации последствий паводков на Дальнем Востоке в бассейне реки Амур. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/4412/>

² О паводковой обстановке в бассейне Амура. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/4613/>

³ Аномалии 2019 г. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/20254/>

⁴ ТАСС. Трутнев: общий объем ущерба от наводнения на Дальнем Востоке. URL: <https://tass.ru/obschestvo/1146280>

⁵ Вспоминая 2013. Хроники времен великого наводнения. URL: <https://dvkomsomolsk.ru/2023/08/31/vspominaya-2013-hroniki-vremjon-velikogo-navodneniya-chast-2/>

⁶ Ущерб от паводка 2019 г. в Приамурье. URL: <https://tass.ru/ekonomika/6888626>

⁷ Власти Приамурья предварительно оценили ущерб от паводка. URL: <https://myseldon.com/ru/news/index/192143635>

Несмотря на значительное внимание, уделяемое вопросам защиты от наводнений на федеральном и региональном уровнях, проблема комплексной оценки уязвимости Комсомольска-на-Амуре остается недостаточно изученной. Существующие исследования сосредоточены на гидрологических аспектах паводков или анализе последствий отдельных экстремальных событий, представленных в научных исследованиях Н.Н. Бортина [1], Г.В. Соколовой [2], А.Н. Махинова, А.Ф. Махиновой, Б.А. Воронова и др. [3–4], В.И. Данилова-Данильяна с соавторами [5–8].

В связи с этим необходимо разработать и обосновать подходы к оценке рисков и повышению устойчивости городской инфраструктуры к наводнениям. Противопаводковые мероприятия включают не только строительство и модернизацию гидротехнических сооружений, но и построение моделей для прогноза паводковых нагрузок. Поскольку ущерб определяется максимальной высотой паводка и его продолжительностью, целью данного исследования являются моделирование годовых максимумов уровня р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре с 2002 по 2025 г. и прогноз до 2030 г.

В России вопросы предотвращения и минимизации последствий наводнений регулируются нормативно-правовыми актами и федеральными законами⁸, инженерными документами, отраслевыми кодексами⁹, региональными и муниципальными программами¹⁰, стратегиями¹¹ и др. Эти документы определяют правовые основы, организационные механизмы, требования к инженерной защите территорий, государственное управление рисками ЧС природного характера по укреплению гидротехнических сооружений, их модернизацию, мероприятия по адаптации инфраструктуры к катастрофическим паводкам.

Защитные мероприятия от затопления Комсомольска-на-Амуре – это комплекс дамб, насыпей, береговых укреплений, водопропускных каналов, узлов водоотведения и десяти дизельных насосных станций, обеспечивающих снижение уровня поверхностных вод для защиты жилых кварталов и объектов экономики. Современные инженерные противопаводковые решения направлены на применение прогрессивных технологий, моделирование распространения паводковых волн, автоматизированных систем управления гидросооружениями и сооружениями с адаптивными характеристиками [3, 9].

Однако эти исследования базируются на анализе вековых временных рядов, в которых показана тенденция к снижению среднего уровня Амура с темпом 5–7 см за десять лет, что может сформировать отличное от наблюдаемой динамики представление о снижении водности р. Амур [10]. В связи с этим очевидным будет рассматривать более короткие участки снижения/повышения водности реки для построения моделей и прогнозов. Авторы проанализировали исторические суточные данные водомерных постов, их годовых максимумов и средних значений.

С помощью программы, написанной на языке Python, проведен разведывательный анализ, создан временной ряд длиной 8 765 дней, сделана линейная интерполяция редко встречающихся и пропущенных значений (554 элемента), выполнен статистический и регрессионный анализ для прогноза до 2030 г. Все расчеты и построение графиков по полученным данным проведены в MS Excel. Взяты официальные источники Дальневосточного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2002–2025 гг. (по дням)¹².

Исследуются периоды колебаний максимальных годовых уровней р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре с 1896 по 2025 г. Воспользуемся историческими данными максимальных годовых уровней паводков в створе у г. Хабаровск за 1896–2016 гг., представленными в работе А.Н. Махинова и соавторов [9]. К этим данным добавим данные Росгидромета до 2025 г. по аналогии с исследова-

⁸ Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/

⁹ Федеральный закон от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/

¹⁰ Постановление Правительства РФ от 19.04.2012 № 350 «О федеральной целевой программе «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 годах». URL: <https://base.garant.ru/70166354/>

¹¹ Стратегия социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2030 г. URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=%20180022887&backlink=1&&nd=180121225>

¹² Дальневосточное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромет. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

нием, проведенным Л.В. Сорокиным и Н.М. Барановой [11]. Получим временной ряд данных длинной в 130 лет, с 1896 по 2025 г.

П.В. Новороцкий в своей работе исследовал поведение ряда среднегодовых многолетних изменений стока р. Сунгари [12, стр. 119]. Он применил аппроксимацию полиномом 4-й степени для получения статистически значимой зависимости многолетнего уровня (*). Для анализа многолетней вариации максимальных уровней р. Амур в районе г. Хабаровск, авторы в своем исследовании также использовали аппроксимацию полиномом 5-й степени:

$$y = -1,17E-07 x^5 + 6,3472E-05 x^4 - 0,010866 x^3 + 0,737514 x^2 - 18,902 x + 572,99;$$

$$R^2 = 0,1171.$$

Данные аппроксимации позволяют выявить интервалы снижения/повышения годовых максимумов уровней воды р. Амур. Согласно *рис. 1*, с 1896 по 1916 г. наблюдается отчетливое снижение годовых максимумов уровня р. Амур, далее до 1953 г. отмечено их повышение, затем до 2001 г. тенденция меняется на снижение. С 2002 г. по н.в. наблюдается устойчивое повышение аппроксимирующей функции полинома 5-й степени.

Тренд на понижение уровня р. Амур был рассмотрен в работе Г.В. Соколовой, в которой была исследована динамика весенних/летних максимумов стока, имеющих «устойчивую тенденцию понижения наивысших уровней воды за 1896–2021 гг. с интенсивностью в 10–12 см / 10 лет и 5–7 см / 10 лет соответственно» [10]. Л.А. Мещенина, П.В. Новороцкий и В.И. Пономарев выявили тенденцию уменьшения стока р. Амур со средней скоростью –0,5%/10 лет в 1900–2005 гг. [13]. Для сравнения на *рис. 1* представлена линия тренда (---) с интенсивностью снижения уровня 0,5 см/год, которая на таких длинных периодах дает крайне противоречивые результаты в сравнении с полиномом (*), и не отражает наблюдаемой динамики смены водностей р. Амур.

Исследование временного ряда за 1896–2019 гг. максимальных годовых уровней р. Амур и количество катастрофических наводнений в районе г. Хабаровск показало непредсказуемый рост уровня реки во время катастрофических паводков, что требует пересмотра параметров ранее построенных и проектируемых защитных дамб [14]. Исследования характеристик (периодов, фаз, амплитуд) Верхнего, Среднего и Нижнего Амура определили их циклические вариации и схему сверхдолгосрочного прогноза [15].

Постоянная смена периодов высокой и низкой водности р. Амур существенно усложняет методологию исследования. Крайне затруднительно использовать вековой ряд водности реки для прогнозирования его динамики в будущем. Поэтому распространим ранее проведенный анализ на динамику паводка и возможные последствия для г. Комсомольск-на-Амуре, находящегося ниже по течению от г. Хабаровска. Это стало возможным благодаря высокой корреляции ($R = 0,95$) максимальных годовых уровней р. Амур между данными населенными пунктами.

По официальным ежедневным статистическим данным Росгидромета¹⁵, авторами исследования была построена линейная Модель 1. В качестве эндогенной переменной выбрана переменная Y , суточные уровни р. Амур (в см) в районе Комсомольска-на-Амуре, за экзогенную переменную взята переменная $X(Date)$ – порядковый номер наблюдения (по дням). Модель 1 для тренда примет следующий вид:

$$Y = 0,0294 \cdot X(Date) - 86,610. \quad (1)$$

Оценки параметров Модели 1 показали, что коэффициенты уравнения (1), а также само уравнение (1) значимы на всех уровнях, поэтому Модель 1 можно использовать для построения и анализа тренда уровней р. Амур за период 2002–2025 гг. (*рис. 2*). Расчетные значения для тренда (*рис. 2*) можно использовать для оценки уровня р. Амур. 1 января 2002 г. он соответствовал –86,58 см, а 31 декабря 2025 г. составил +171,14 см. Следовательно, за период в 24 года тренд уровня р. Амур вырос на 257,62 см.

Проанализируем количество дней в году с превышением критического уровня водомерного поста г. Комсомольск-на-Амуре за период 2002–2025 гг. в сравнении с максимальными годовыми уровнями р. Амур (*рис. 3*). Коэффициент корреляции между данными величинами составил 0,869 (силь-

¹⁵ Росгидромет. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/>

ная положительная связь). За данный период наблюдается систематический рост и количества дней в году с превышением критического уровня, и годовых максимумов поднятия уровня р. Амур.

В то же время можно наблюдать не только увеличение числа дней в году (166 суток) с превышением критического уровня воды во время наводнений, но и их интенсивность. На *рис. 3* пунктирной линией изображена линия тренда между представленными величинами. Регулярность повторений опасных явлений за последний период указывает на угрожающую тенденцию.

Катастрофические наводнения с превышением уровня опасного явления наблюдались в 2013, 2019 и 2020–2021 гг. Всего за период с 2002–2025 гг. их количество составило 990 дней. В 2013 г. катастрофическое наводнение Комсомольска-на-Амуре произошло в результате того, что максимальный уровень р. Амур (9,11 м) превысил фактический уровень дамбы (7,5 м), и произошел перелив с затоплением городской, промышленной и транспортной инфраструктур, включая часть аэродромного комплекса. Для решения данной проблемы в экстренном порядке началось сооружение временных конструкций до уровня 8 м. Это позволило частично снизить ущерб от наводнения.

В 2019 г. катастрофическое наводнение (8,29 м) пошло по сценарию 2013 г. с затоплением обширной территории Комсомольска-на-Амуре. В 2020 г. и 2021 г. уровень реки также превысил уровень опасного явления в 6,5 м¹⁴ и достиг высоты 7,04 м и 6,95 м соответственно¹⁵. В связи с этим было принято решение о построении капитального защитного сооружения высотой 10,5 м. По плану протяженность дамбы должна составить 18 км (на 2025 г. построено более 70%), затем – еще 7 и 2 км.

Хотя дамба достроена до высоты 10,5 м, пропускные сооружения по-прежнему не сданы. При подъеме воды до критических отметок в 6 м на объекте предусмотрена пересыпка семнадцати технологических проранов, и установка заглушек перепускных труб. Незавершенность строительных работ делает весь комплекс защитных сооружений неработоспособным. Однако современные тенденции климатических изменений позволяют задуматься: достаточной ли будет такая высота дамбы и защитит ли она в будущем город от наводнений?

Проведем анализ максимальных годовых уровней р. Амур для прогноза возможных переливов через дамбу до 2030 г. Для этого построим Модель 2 по данным максимальных годовых уровней реки водомерного поста Комсомольска-на-Амуре. При помощи кода, написанного на языке Python, выберем максимальные годовые уровни р. Амур, число дней в году с превышением критического уровня и среднегодовые уровни водомерного поста. Затем для дальнейшего анализа перенесем эти данные в MS Excel, Eviews-10 и *табл. 1*.

За зависимую переменную $Y_{\max}$ примем показатель, характеризующий максимальный годовой уровень р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре (в см), за независимую переменную – $X(\text{Year})$ – период наблюдений, $n = 24$ (по годам). Модель 2 имеет следующий вид:

$$Y_{\max} = 14,604 \cdot X(\text{Year}) - 28988. \quad (2)$$

Согласно данной модели, приращение максимальных годовых уровней Амура за 24 года составила 335,9 см. Проверка значимости коэффициентов уравнения (2) по критерию Стьюдента¹⁶ показала, что они значимы на всех уровнях и имеют вероятности ошибки 0,01 и 0,01 соответственно. Проверка уравнения по F -критерию показала его значимость на всех уровнях: вероятность ошибки $\text{Prob}(F_{\text{stat}}) = 0,01$. Следовательно, Модель 2 будет адекватна в соответствии со статистикой Стьюдента и критерием Фишера. Это означает, что Модель 2 можно использовать для прогноза максимальных годовых значений уровня р. Амур с учетом коридора стандартных ошибок $\pm 2 \text{ S.E.}$

Если высота дамбы попадает в коридор ошибок прогнозируемой величины (*рис. 4*), то с точки зрения проверки гипотез дисперсионного анализа (ANOVA) мы не сможем отличить максимальный уровень р. Амур от уровня дамбы, следовательно, нельзя исключить возможность перелива и затопления территории.

¹⁴ Гидрологическая обстановка на реках ЕАО и Хабаровского края.
URL: <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/22556/>

¹⁵ Спутниковый мониторинг паводка на реке Амур в 2021 г.
URL: <https://www.meteorf.gov.ru/press/news/26776/>

¹⁶ Т-тест (критерий Стьюдента, Student's t-test). URL: <https://webask.io/glossary/t-test>

На *рис. 4* можно наблюдать линию тренда Модели 2 и участки пересечения верхней границы коридора ошибок с: фактическим уровнем дамбы в 7,5 м с 2012 по 2013 г., когда произошло катастрофическое наводнение 2013 г.; фактическим уровнем дамбы в 8 м с 2015 по 2025 г., когда произошло катастрофическое наводнение 2019 г.; проектным уровнем дамбы в 10,5 м с 2030 г. и далее.

В 2013 г. максимальный уровень реки превысил уровень дамбы в 7,5 м на 1,61 м, а в 2019 г. превышение составило 0,29 м над обновленным уровнем дамбы в 8 м. Однако нельзя сказать, произошло это из-за паводковой или из-за нагонной волны. Если в случае катастрофических наводнений 2013 и 2019 г. уровень дамбы находился внутри верхней границы коридора ошибок, то и в третьем случае повышения водности с 2030 г. нельзя исключить перелив через защитные гидротехнические сооружения с последующим возможным экономическим ущербом городской, транспортной и промышленной инфраструктуры по сценарию 2013 и 2019 г.

При сравнении исторических суточных данных водомерного поста р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре (*рис. 2*), среднегодовых и максимальных годовых уровней водомерного поста (*рис. 4*) было установлено, что годовые максимумы растут быстрее исторических данных в 1,256 раза. Это говорит о тенденции роста числа дней в году с превышением критического уровня водомерного поста в районе Комсомольска-на-Амуре в связи с климатическими изменениями (*рис. 3*).

Необходимы защитные мероприятия и реконструкция защитных гидротехнических сооружений в прибрежной зоне р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре с учетом изменения климата и темпов роста максимальных годовых уровней. Высота дамбы должна быть выше верхней границы уровня коридора ошибок для максимального уровня р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре (*рис. 4*) с учетом возможной высоты нагонной волны и тенденции повышения уровня реки.

В настоящее время уровень защитной дамбы Комсомольска-на-Амуре достигает проектной отметки 10,5 м с общей протяженностью трех этапов строительства более 27 км, однако остается неопределенным срок ввода в эксплуатацию защитных сооружений. Из-за этого воды Амура могут свободно заходить за дамбу и затоплять городскую инфраструктуру Комсомольска-на-Амуре. При построении прогноза трудно было учесть явление нагонной волны, поэтому для обеспечения защиты города от наводнений рекомендуется увеличить уровень дамбы выше верхней границы коридора ошибок прогнозных значений максимального годового уровня р. Амур (*рис. 4, табл. 1*).

На строительство гидрозащитных сооружений Комсомольска-на-Амуре из федерального бюджета было выделено более 10 млрд руб. (строительство сдвинулось из-за наводнения 2019 г. и проблем с подрядчиками)¹⁷. Росводресурсами на строительство II и III этапов инженерного гидротехнического сооружения выделено 652,3 млн руб.¹⁸ В 2024 г. на возведение дамбы в городе Росводресурсами выделено 836,3 млн руб. Накопленный ущерб от наводнений в районе Комсомольска-на-Амуре сравним со стоимостью строительства дамбы.

Однако в случае повторения катастрофического наводнения ущерб для городской и промышленной инфраструктур может существенно превысить стоимость защитных гидротехнических сооружений. Результаты исследования могут быть использованы при разработке стратегий территориального развития, защиты промышленной и городской инфраструктуры от катастрофических наводнений в условиях изменения климата на региональном и муниципальном уровнях.

¹⁷ Экосистема информационных ресурсов. URL: <https://ancb.ru/news/read/10000>

¹⁸ Росводресурсы определили средства на строительство дамбы в Комсомольске-на-Амуре. URL: <https://dzen.ru/a/Y88t4KSYpD8dlMKg>; В Комсомольске-на-Амуре продолжается строительство дамбы. URL: <https://paluba.media/news/73220>

Таблица 1

Годовые уровни р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре за 2002–2025 гг. и их оценки по Модели 2

Table 1

Annual levels of the Amur River in the area of Komsomolsk-on-Amur for 2002–2025 and their estimates according to Model 2

Год	Число дней в году с превышением критического уровня	Максимальный годовой уровень водомерного поста, см	Среднегодовые уровни водомерного поста, см	Уровень опасного явления, см	Фактическая высота дамбы, см	Линия тренда линейной регрессии Y_{MAX}	Стандартная ошибка линейной регрессии, S.E.	Нижняя граница коридора ошибок ($Y_{MAX} - 2 S.E.$)	Верхняя граница коридора ошибок ($Y_{MAX} + 2 S.E.$)
2002	0	166	-111,5	650	750	249,88	189,45	-129,01	628,77
2003	1	289	-62,84	650	750	264,49	187,87	-111,26	640,23
2004	12	321	-17,19	650	750	279,09	186,43	-93,77	651,95
2005	17	335	-45,28	650	750	293,7	185,12	-76,55	663,94
2006	11	321	-34,76	650	750	308,3	183,95	-59,61	676,21
2007	0	221	-78,91	650	750	322,91	182,92	-42,94	688,75
2008	0	58	142,6	650	750	337,51	182,04	-26,57	701,58
2009	70	441	33,14	650	750	352,11	181,29	-10,48	714,7
2010	59	428	32,46	650	750	366,72	180,7	5,32	728,11
2011	3	359	-6,39	650	750	381,32	180,25	20,82	741,82
2012	0	268	-6,56	650	750	395,93	179,95	36,03	755,83**
2013	159	911	253,73	650	750	410,53	179,8	50,93	770,13**
2014	14	323	24,69	650	800	425,14	179,8	65,54	784,74
2015	9	400	27,96	650	800	439,74	179,95	79,84	799,64
2016	33	368	97,16	650	800	454,34	180,25	93,84	814,84**
2017	3	332	40,91	650	800	468,95	180,7	107,55	830,35**
2018	48	444	30,73	650	800	483,55	181,29	120,96	846,14**
2019	75	829	156,38	650	800	498,16	182,04	134,08	862,23**
2020	86	704	170,29	650	800	512,76	182,92	146,91	878,61**
2021	166	695	242,46	650	800	527,37	183,95	159,46	895,27**
2022	105	576	158,19	650	800	541,97	185,12	171,72	912,22**
2023	41	402	82,05	650	800	556,57	186,43	183,71	929,44**
2024	61	494	79,87	650	800	571,18	187,87	195,43	946,92**
2025	17	343	90,62	650	1050*	585,78	189,45	206,89	964,67
2026	-	-	-	650	1050*	600,39	191,15	218,09	982,68
2027	-	-	-	650	1050*	614,99	192,97	229,05	1 000,94
2028	-	-	-	650	1050*	629,6	194,92	239,75	1 019,44
2029	-	-	-	650	1050*	644,2	196,99	250,23	1 038,17
2030	-	-	-	650	1050*	658,81	199,17	260,47	1 057,14**

Примечание.

* – проектная отметка дамбы без учета работоспособности запорных сооружений;

** – периоды, в которые возможен перелив волны паводка через защитные гидротехнические сооружения:

– критический уровень – режим повышенной готовности;

– неблагоприятный уровень – отметка выхода воды на пойму;

– уровень опасного явления – критическая отметка, при которой наступает подтопление городской инфраструктуры, объектов экономики.

Источник: авторская разработка по результатам анализа данных Дальневосточного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2002–2025 гг.

URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

Source: Authoring, based on the data analysis results of the Far Eastern Department of Hydrometeorology and Environmental Monitoring for 2002–2025.

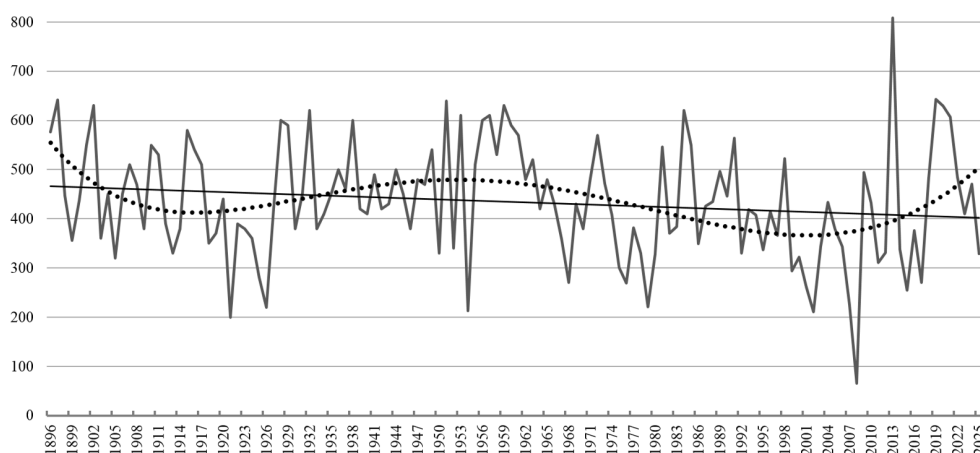
URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

Рисунок 1

Периоды понижения/повышения максимальных годовых уровней р. Амур в Хабаровске за 130 лет

Figure 1

Periods of decrease/increase of the maximum annual levels of the Amur River in Khabarovsk over 130 years



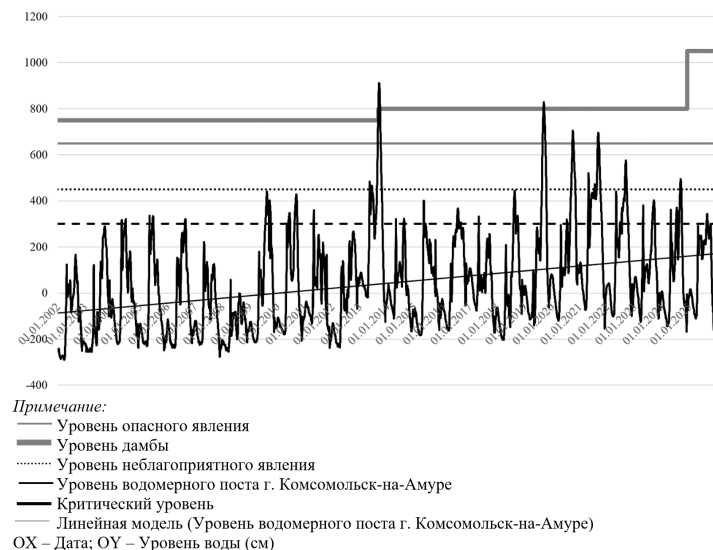
Примечание:

- Максимальный годовой уровень водомерного поста г. Хабаровск
- Тренд, аппроксимированный полиномом 5-й степени
- Линейный тренд

Источник: авторская разработка по данным [3, 9] и Дальневосточного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (2017–2025 гг.).

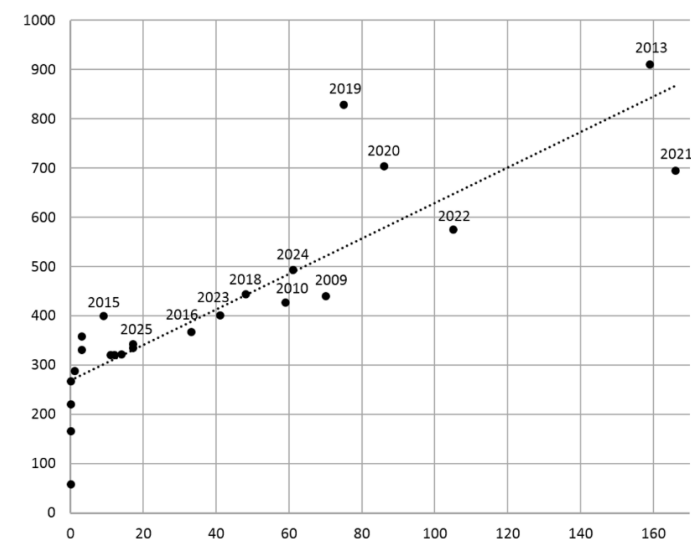
URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

Source: Authoring, based on the [3, 9] and the Far Eastern Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (2017–2025) data. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

Рисунок 2**Уровень водомерного поста р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре за 2002–2025 гг.****Figure 2****Water gauge station level of the Amur River in the area of Komsomolsk-on-Amur over 2002–2025**

Источник: авторская разработка по данным Дальневосточного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2002–2025 гг. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/; AllRivers.info. URL: <https://allrivers.info/gauge/amur-habarovsk>

Source: Authoring, based on the Far Eastern Directorate for Hydrometeorology and Environmental Monitoring for 2002–2025 data. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/; AllRivers.info. URL: <https://allrivers.info/gauge/amur-habarovsk>

Рисунок 3**Максимальный годовой уровень водомерного поста р. Амур Комсомольска-на-Амуре в сравнении с числом дней в году с превышением критического уровня****Figure 3****Maximum annual water level of the Amur River hydrometric station in Komsomolsk-on-Amur compared to the number of days in the year exceeding the critical level**

Источник: авторская разработка по данным Дальневосточного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2002–2025 гг. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

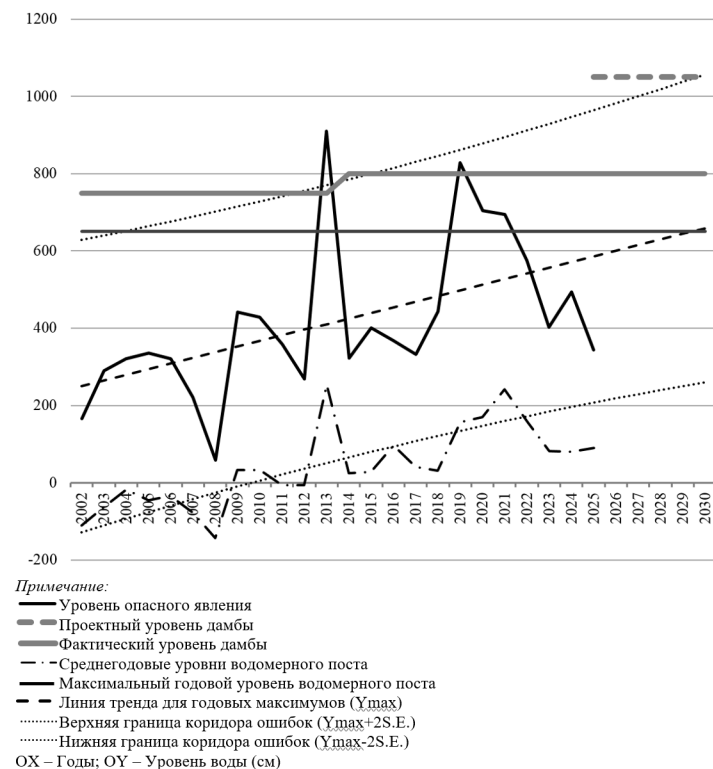
Source: Authoring, based on the Far Eastern Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring for 2002–2025 data. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

Рисунок 4

Средние и максимальные годовые уровни водомерного поста р. Амур в районе Комсомольска-на-Амуре за 2002–2025 гг. в сравнении с уровнем дамбы

Figure 4

Average and maximum annual levels of the water gauge of the Amur River in the area of Komsomolsk-on-Amur for 2002–2025 compared with the dam level



Источник: авторская разработка по данным Дальневосточного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2002–2025 гг. и Модели 2. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

Source: Authoring, based on the Far Eastern Directorate for Hydrometeorology and Environmental Monitoring for 2002–2025 and Model 2 data. URL: https://meteo-dv.ru/hydro_dfo/

Список литературы

1. Бортин Н.Н. Проблемы комплексного использования и управления водными ресурсами на территории Амурского бассейна // Водное хозяйство России. 2017. № 6. С. 16–33. DOI: 10.35567/1999-4508-2017-6-2
2. 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 EDN: TZZYQZ
3. Махинов А.Н., Лю Ш., Ким В.И. и др. Особенности больших наводнений на реке Амур в период высокой водности 2009–2021 гг. // Тихоокеанская география. 2023. № 1. С. 64–74. DOI: 10.35735/26870509_2023_13_6 EDN: LKSHQQ

4. Махинов А.Н., Ким В.И., Воронов Б.А. Наводнение в бассейне Амура 2013 года: причины и последствия // Вестник Дальневосточного отделения РАН. 2014. № 2. С. 5–14. EDN: THYDOH
5. Данилов-Данильян В., Гельфман А.Н. Катастрофа национального масштаба // Наука и жизнь. 2014. № 1. С. 32–39. EDN: WIIBJB
6. Данилов-Данильян В.И. Возможности и основания прогнозирования экономических последствий климатических изменений // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 235. № 3. С. 410–419. DOI: 10.38197/2072-2060-2022-235-3-410-419
7. Мотовилов Ю.Г., Данилов-Данильян В.И., Дод Е.В. и др. Оценка противопаводкового эффекта действующих и планируемых водохранилищ в бассейне Среднего Амура на основе физико-математических гидрологических моделей // Водные ресурсы. 2015. Т. 42. № 5. С. 476. DOI: 10.7868/S032105961503013X EDN: UDFAGZ
8. Данилов-Данильян В.И., Гельфан А.Н., Мотовилов Ю.Г. и др. Катастрофическое наводнение 2013 г. в бассейне реки Амур: условия формирования, оценка повторяемости, результаты моделирования // Водные ресурсы. 2014. Т. 41. № 2. С. 115–125. DOI: 10.7868/S0321059614020059 EDN: RWANTN
9. Махинов А.Н., Косыгин В.Ю., Ахтямов М.Х. и др. Приложение асимптотической теории вероятностей экстремальных значений к прогнозированию риска возникновения больших паводков на Нижнем Амуре // Водные ресурсы. 2020. Т. 47. № 3. С. 243–250. DOI: 10.31857/S0321059620030104 EDN: WRHWCG
10. Соколова Г.В. Статистический анализ водного режима реки Амур для целей прогноза // Региональные проблемы. 2022. Т. 25. № 1. С. 49–61. DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-1-49-61
11. Сорокин Л.В., Баранова Н.М., Радикова А.В. Исследование водного режима реки Амур г. Хабаровска за период 2002–2024 гг. для защиты края от катастрофических наводнений // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2025. Т. 21. Вып. 11. С. 36–49. DOI: 10.24891/zaywig EDN: ZAYWIG
12. Новороцкий П.В. Многолетние флуктуации стока р. Сунгари // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2009. Т. 1. № 1. С. 113–126. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogoletnie-fluktuatsii-stoka-r-sungari>
13. Мещенина Л.А., Новороцкий П.В., Пономарев В.И. Климатические изменения и колебания стока Амура // Вестник ДВО РАН. 2007. № 4. С. 44–54. EDN: JSIIZB
14. Бортин Н.Н., Милаев В.М., Горчаков А.М. Влияние природных и антропогенных факторов на пропускную способность русла реки Амур у города Хабаровска при прохождении паводков // ВХР. 2020. № 2. DOI: 10.35567/1999-4508-2020-2-5
15. Бортин Н.Н., Милаев В.М. Исследование многолетней динамики и схема сверхдолгосрочного прогноза наводнений на реке Амур // ВХР. 2014. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-mnogoletney-dinamiki-i-shema-verhdolgogrochnogo-prognoza-navodneniy-na-reke-amur>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**STUDY OF THE ANNUAL MAXIMUM LEVELS OF THE AMUR RIVER
FOR 2002–2025 DURING THE PERIOD OF ITS WATER LEVEL RISE
IN THE AREA OF KOMSOMOLSK-ON-AMUR**DOI: <https://doi.org/10.24891/golilh>EDN: <https://elibrary.ru/golilh>**Leonid V. SOROKIN**Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN), Moscow,
Russian Federation

e-mail: sorokin_lv@pfur.ru

ORCID: 0000-0003-4361-833X

Nina M. BARANOVACorresponding author, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN),
Moscow, Russian Federation

e-mail: baranova_nm@pfur.ru

ORCID: 0000-0002-7201-9435

Article history:

Article No. 109/2026

Received 6 Feb 2026

Accepted 25 Feb 2026

Available online

29 Jun 2026

JEL Classification:C33, C51, C53, D81,
Q54**Keywords:** Amur,Komsomolsk-on-Amur,
floods, modeling,
protective hydraulic
structures**Abstract****Subject.** This article discusses the annual maximum levels of the Amur River
in the area of Komsomolsk-on-Amur during 2002–2025.**Objectives.** The study aims to analyze the annual maxima of the Amur River
gauge in comparison with the dam level, and develop a forecast of the Amur's
water levels until 2030 to prevent the consequences of catastrophic floods.**Methods.** For the study, we used the methods of exploratory, regression, and
variance analyses.**Results.** The article identifies periods of decrease/increase in the water level of
the Amur River over 130 years and develops models for analyzing the levels of
the Amur River in Komsomolsk-on-Amur for the purposes of warning and pro-
tecting the area from catastrophic floods.**Conclusions.** To reduce damage from catastrophic floods, it is necessary to
construct/reconstruct protective hydraulic structures taking into account the
maximum annual levels of the Amur River.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2026

Please cite this article as: Sorokin L.V., Baranova N.M. Study of the annual maximum levels of the Amur
River for 2002–2025 during the period of its water level rise in the area of Komsomolsk-on-Amur.*National Interests: Priorities and Security*, 2026, iss. 6, pp. 4–16. DOI: 10.24891/golilh EDN: GOLILH**References**

1. Bortin N.N. [Problems of water resources integrated use and management of the territory of the Amur river basin]. *Vodnoe khozyaistvo Rossii*, 2017, no. 6, pp. 16–33. (In Russ.)
DOI: 10.35567/1999-4508-2017-6-2
2. Sokolova G.V. [Analyzing the Amur river water regime for the period preceding the catastrophic flood in 2013]. *Meteorologiya i gidrologiya*, 2015, no. 7, pp. 66–69. (In Russ.)
DOI: 10.3103/S1068373915070067 EDN: TZZYQZ

3. Makhinov A.N., Lyu Sh., Kim V.I. et al. [Great floods on the Amur river during the high water period in 2009–2021]. *Tikhookeanskaya geografiya*, 2023, no. 1, pp. 66–74. (In Russ.) DOI: 10.35735/26870509_2023_13_6 EDN: LKSHQQ
4. Makhinov A.N., Kim V.I., Voronov B.A. [Floods in the Amur basin in 2013: Causes and consequences]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya RAN*, 2014, no. 2, pp. 5–14. (In Russ.) EDN: THYDOH
5. Danilov-Danil'yan V., Gel'fman A.N. [A national-scale catastrophe]. *Nauka i zhizn'*, 2014, no. 1, pp. 32–39. (In Russ.) EDN: WIIBJB
6. Danilov-Danil'yan V.I. [Possibilities and basis for forecasting the economic consequences of climate change]. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii*, 2022, vol. 235, iss. 3, pp. 410–419. (In Russ.) DOI: 10.38197/2072-2060-2022-235-3-410-419
7. Motovilov Yu.G., Danilov-Danil'yan V.I., Dod E.V. et al. [Assessing the flood control effect of the existing and projected reservoirs in the middle Amur basin by physically-based hydrological models]. *Vodnye resursy*, 2015, vol. 42, iss. 5, p. 476. (In Russ.) DOI: 10.7868/S032105961503013X EDN: UDFAGZ
8. Danilov-Danil'yan V.I., Gel'fan A.N., Motovilov Yu.G. et al. [Disastrous flood of 2013 in the Amur basin: Genesis, recurrence assessment, simulation results]. *Vodnye resursy*, 2014, vol. 41, iss. 2, pp. 115–125. (In Russ.) DOI: 10.7868/S0321059614020059 EDN: RWANTN
9. Makhinov A.N., Kosygin V.Yu., Akhtyamov M.Kh. et al. [Application of the asymptotic extreme value probability theory to forecasting the risk of high floods in the lower Amur]. *Vodnye resursy*, 2020, vol. 47, iss. 3, pp. 243–250. (In Russ.) DOI: 10.31857/S0321059620030104 EDN: WRHWCG
10. Sokolova G.V. [Statistical analysis of the Amur River water regime forecast]. *Regional'nye problemy*, 2022, vol. 25, iss. 1, pp. 49–61. (In Russ.) DOI: 10.31433/2618-9593-2022-25-1-49-61
11. Sorokin L.V., Baranova N.M., Radikova A.V. [Studying the water regime of the Amur River in Khabarovsk over 2002–2024 to protect the region from catastrophic floods]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'*, 2025, vol. 21, iss. 11, pp. 36–49. (In Russ.) DOI: 10.24891/zaywig EDN: ZAYWIG
12. Novorotskii P.V. [Long-term fluctuations of the Sungari runoff]. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Nauki o Zemle*, 2009, vol. 1, iss. 1, pp. 113–126. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mnogoletnie-fluktuatsii-stoka-r-sungari>
13. Meshchenina L.A., Novorotskii P.V., Ponomarev V.I. [Climatic changes and fluctuations of the Amur runoff]. *Vestnik DVO RAN*, 2007, no. 4, pp. 44–54. (In Russ.) EDN: JSIIZB
14. Bortin N.N., Milaev V.M., Gorchakov A.M. [Natural and anthropogenic factors impact on the Amur River bed passage ability near Khabarovsk during floods passing]. *VKhR*, 2020, no. 2. (In Russ.) DOI: 10.35567/1999-4508-2020-2-5
15. Bortin N.N., Milaev V.M. [Examination of the long-term dynamics and the scheme of super-longterm forecast for inundation on the Amur River]. *VKhR*, 2014, no. 4. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-mnogoletney-dinamiki-i-shema-sverhdolgosrochnogo-prognoza-navodneniy-na-reke-amur>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.