

УДК 911.9:556

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ УЯЗВИМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ И ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА Р. УРАЛ ОТ НАВОДНЕНИЙ

Падалко Ю.А.

*Институт степи Уральского отделения Российской академии наук,  
Оренбург, e-mail: yapadalko@gmail.com*

В мире по частоте неблагоприятных природных явлений приносящих большой материальный ущерб для населения лидерами являются наводнения. В бассейне р. Урал наводнения часто связаны с прохождением весеннего половодья. Ежегодно в зоне затопления могут оказаться около 200 населенных пунктов. В статье представлена оценка социально-экономической уязвимости населения и хозяйства от наводнений. Составлена база данных социально-экономических показателей муниципальных образований и возможности затопления населенных пунктов по трём субъектам РФ: Оренбургская область, Челябинская область и Республика Башкортостан. Разработана методика исследования социально-экономической уязвимости населения и хозяйства от наводнений обусловленных весенним половодьем в природных условиях российской части бассейна р. Урал. Проведено ранжирование муниципальных образований бассейна р. Урал по подверженности и уязвимости населения и хозяйства от наводнений. Составлены картосхемы распределения населения и ранжирования территории по социально-экономической уязвимости населения и хозяйства от наводнений в бассейне р. Урал.

**Ключевые слова:** бассейн реки Урал, наводнения, социально-экономическая уязвимость населения и хозяйства

## SOCIO-ECONOMIC VULNERABILITY OF POPULATIONS AND ECONOMY AGAINST FLOOD IN REGIONS OF THE RUSSIAN PART OF THE BASIN OF THE URAL RIVER

Padalko Yu.A.

*Institute of Steppe of the Ural branch of the RAS, Orenburg, e-mail: yapadalko@gmail.com*

In the world in the frequency of adverse natural events producing great material damage for the population are flooding. In the Ural river basin floods are often associated with spring flooding. Every year in the flood zone may be about 200 settlements. The article presents the evaluation of socio-economic vulnerability of population and economy against floods. A database of socio-economic indicators of municipalities and the possibility of flooding of settlements in the three RF subjects: the Orenburg region, Chelyabinsk region and Republic of Bashkortostan. The methodology of socio-economic vulnerability of population and economy from floods caused by the spring flood, in the natural conditions of the Russian part of the basin of the Ural river. The ranking of the municipalities of the Ural river basin in the exposure and vulnerability of population and economy against floods. Compiled maps of population distribution and ranking of areas by socio-economic vulnerability of population and economy from floods in the basin of the Ural river.

**Keywords:** the Ural river basin, flood, socio-economic vulnerability of population and economy

Понятие наводнение связано с негативным действием вод на селитебные объекты и инфраструктуру. Формирование природных наводнений основано на явлениях в гидрологическом режиме рек, вызванных периодически наблюдаемыми весенним половодьем и дождевыми паводками. Естественные гидрологические явления на реках, происходящие на заселенных территориях, могут оказывать неблагоприятное воздействие, принося значительный ущерб населению и хозяйству. Величина последствий наводнения для населения и хозяйства зависит не только от природных факторов, но от социально-экономического уровня развития территории.

Среди крупных рек Европейской части России р. Урал выделяется характеристи-

ками гидрологического режима. У реки наблюдаются значительные колебания среднегодового стока и расхода воды в течение года [1]. Такой режим реки обусловлен географическим положением речного бассейна. Водосбор реки Урал охватывает горнолесные, лесостепные и степные ландшафты с различными природно-климатическими условиями. В горнолесных ландшафтах на весеннее половодье приходится 60–70% годового стока. В степной зоне водосбора – до 70–85%, а на юге степной зоны – 85–100%. В результате такой неравномерности стока на реках в бассейне р. Урала наводнения наиболее часто случаются вовремя прохождения весеннего половодья, что подтверждается многолетними гидрологическими наблюдениями [1, 3].

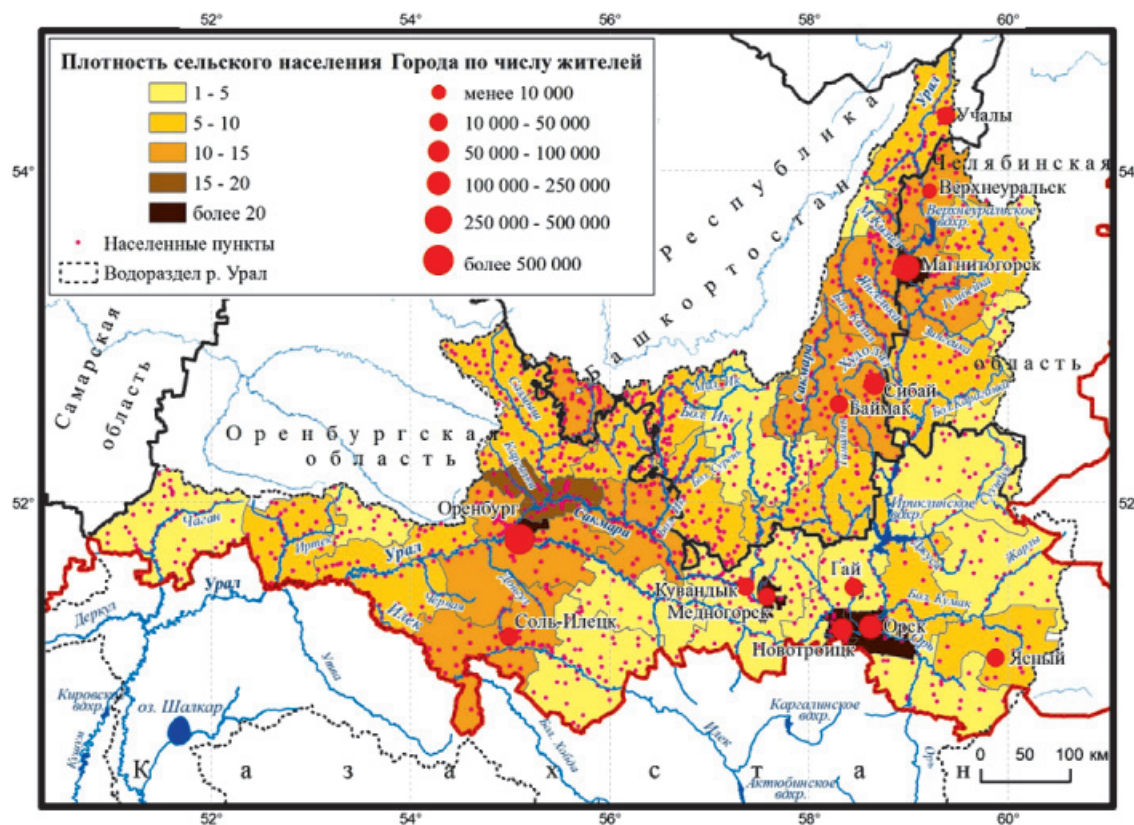


Рис. 1. Распределение населения в российской части бассейна р. Урал

Бассейн р. Урал частично расположен на территории трёх субъектов Российской Федерации. Значительная индустриальная и селитебная освоенность на территории бассейна имеет дальнейшие перспективы социально-экономического развития и более глубокой международной интеграции. В настоящее время на территории бассейна проживает 2,3 млн человек, более половины сосредоточены в крупных городах – Оренбург, Магнитогорск, Орск, Новотроицк, Сибай, Учалы, Гай, Медногорск, Кувандык и других (рис. 1).

В городах сконцентрировано основное промышленное производство: черной металлургии и цветной металлургии, машиностроение, топливная промышленность, энергетика [5]. На территории бассейна освоена добыча рудных в горной области Южного Урала (восточная часть бассейна) и углеводородов на окраине Восточно-Европейской равнины (западная часть бассейна).

#### Материалы и методы исследования

В исследовании социально-экономической уязвимости населения и хозяйства регионов бассейна р. Урал применялся бассейно-административный подход. С этой целью территория исследования была

ограничена водоразделом р. Урал и государственной границей Российской Федерации. Пространство внутри бассейна р. Урал для районирования пространства было принято согласно административно-территориальному делению на местном уровне (муниципальные районы и городские округа).

Для проведения оценки социально-экономической уязвимости в первую очередь включался набор параметров, характеризующих ретроспективно подверженность населения и хозяйства наводнениям. С этой целью потребовалось собрать и проанализировать сведения о случаях затопления селитебных территорий (населенных пунктов), количестве населения в зоне затопления, инфраструктурных и хозяйственных объектов за последние пятнадцать лет. Данные предоставлены Территориальным центром мониторинга и прогнозирования ЧС по Оренбургской области, ГУ МЧС по Оренбургской области, ГУ МЧС по Челябинской области и информационных ресурсов ГУ МЧС России.

Показатели, характеризующие социальную восприимчивость, хозяйственное развитие и социально-экономические индикаторы, выбирались на основе экспертных оценок и возможности использования имеющейся статистических данных по муниципальным районам и городским округам [4] (табл. 1).

При расчете суммарного индекса часто включаются разнородные показатели с несопоставимостью единиц их измерения. Так, для оценки оптимального функционирования малой реки необходимо сравнение гидрографических и социально-экономического характера показателей водосборов. Поэтому для подобных расчетов большое значение приобретают

непараметрические методы исследования, которые позволяют работать с разнородными данными и сгладить ошибки в статистическом материале.

В методе «Паттерн» многомерной непараметрической оценки первоначально ранжируются все районы и городские округа по каждому показателю. Первые места приходятся на большие значения. После вычисления по всем показателям и приведенных (нормированных) к наилучшим значениям, переходят на среднюю арифметическую оценку значений по группам индикаторов.

Алгоритм оценки и ранжирование социально-экономической уязвимости населения и хозяйства включает следующие этапы:

1. Выбор единиц административного районирования и количественных показателей.
2. Составление базы данных по социально-экономическим характеристикам административных районов и городских округов.
3. Устанавливаются наилучшие значения по каждой характеристике ключевых водосборов, затем все показатели приводятся к этим значениям:

$$S = P_{it} / P_{i \max}$$

где  $P_{it}$  – значение показателей района или округа,  $t = 1, \dots, n$  – номера показателей,  $i = 1, \dots, n$  – номера района или округа.

4. Для каждого района на базе полученных показателей устанавливается значение комплексного показателя исследуемых социально-экономических индикаторов. характеристик.

5. Полученные комплексные величины могут быть представлены в виде интегрированного показателя по каждому муниципальному образованию и городскому округу.

### Результаты исследования и их обсуждение

На территории бассейна р. Урал имеются риски для населения и хозяйства, связанные с многоводьем, обусловленным весенним половодьем, дождевыми

паводками в горной и предгорной части региона. Дождевые паводки редко формируют экстремальные водно-экологические ситуации в горной части бассейна р. Урал. Но при совпадении с дружным снеготаянием могут оказать негативное влияние в прохождении весеннего половодья, а в летний период привести к аварийным сбросам на гидроузлах.

Большая часть подверженных угрозе затопления населенных пунктов расположена на средних и малых притоках р. Урал. В основном это степные водотоки верхнего и среднего течения реки, в которых большая часть стока приходится на весенний период года. В российской части бассейна р. Урал около 200 населённых пунктов, в том числе 4 крупных города (Верхнеуральск, Магнитогорск, Орск, Оренбург), подвержены опасности затопления и подтопления. Общая ориентировочная численность населения, проживающая и попадающая в зону затопления (подтопления), составляет свыше 20 тыс. человек (табл. 2).

Хронология наводнений в бассейне реки Урал:

1942 – Катастрофическое наводнение на р. Урал, затоплена значительная часть г. Орска в том числе жилые и промышленные объекты.

1957 – Подтопление населённых пунктов в бассейне р. Урал вследствие дружно-го и резкого снеготаяния.

1970, 1981, 1983, 1985 – Высокие уровни на реках в бассейне р. Урал. Данных о пострадавших и нанесённом ущербе нет.

Таблица 1

Компоненты и показатели социально-экономической уязвимости населения и хозяйства

Группа индикаторов	Показатели
Социальная восприимчивость	Число лиц, проживающих в ветхих и аварийных жилых домах
	Численность граждан, пользующихся социальной поддержкой по оплате жилого помещения и коммунальных услуг
	Численность лиц, обслуженных отделениями социального обслуживания на дому граждан пожилого возраста и инвалидов
Хозяйственное развитие	Общая численность трудоспособного населения
	Отгружено товаров собственного производства
	Инвестиции в основной капитал
Социально-экономические индикаторы	Плотность населения
	Уровень безработицы
	Средняя месячная заработная плата
Подверженность опасности (риска) наводнений	Количество населенных пунктов
	Доля населенных пунктов в зоне затопления
	Количество жилых домов в зоне затопления
	Численность населения в зоне затопления

Таблица 2

Подверженность населенных пунктов регионов бассейна  
р. Урал риску затопления (подтопления)

Регион	Количество населенных пунктов подверженных угрозе затопления (подтопления)	Общая ориентировочная численность населения в зоне затопления (подтопления), тыс. чел.
Российская Федерация		
Республика Башкортостан	63	1,5
Оренбургская область	92	14,8
Челябинская область	15	5,6/12,5*

Примечание. \*с учетом аварий на ГТС. По данным [2, 3].

1993–1994 – Интенсивный рост уровня воды на р. Урал и её притоках начался в результате дружного снеготаяния. Во время прохождения пика половодья отмечалось значительное затопление поймы и прибрежных населенных пунктов.

1998 – В пригороде Оренбурга затоплены 106 домов во время наводнения. В Орске (Старом городе) было затоплено 513 домов.

2000 – В апреле на р. Урал из-за дружного снеготаяния были резко увеличены сбросы воды из Ириклинского водохранилища, что привело к подтоплению городов Орск и Оренбург.

2011 – В Оренбургской области был объявлен режим ЧС, связанный с паводком на реках. В результате половодья были подтоплены жилые дома в 24 из 35 районов области, площадь подтопления (затопления) составила 79,18 км<sup>2</sup> [1].

Среди регионов российской части бассейна наибольшие негативные последствия от наводнений приходятся на Оренбургскую область. Для рек Оренбургской области характерна высокая повторяемость затопления пойменных территорий. Максимальные уровни весеннего половодья являются экстремальными для равнинных рек с широкой поймой. Высокая повторяемость затопления поймы и наличие частых заторов на реках создаёт угрозу близко расположенным населённым пунктам. В результате прохождения половодья в Оренбургской области практически ежегодно подвергаются частичному затоплению (подтоплению) селитебные территории и временно нарушается транспортное сообщение районных центров с десятками населенных пунктов. Наиболее часто наносится косвенный ущерб, связанный с затоплением дорог и низководных мостов. Эти явления приводят к нарушению сообщения между некоторыми населёнными пунктами области с районными центрами, увеличению расходов на ремонт зданий и инфраструктурных объектов, приостановке работы предприятий или сокращению мощностей из-за затруднения использования хозяйственных объектов в зоне затопления.

При экстремальных условиях прохождения весеннего половодья на реках Урал, Большой Ик, Большой Кизил, Большой Сурень и притоках в зоне затопления могут оказаться около 1500 человек в 4 районах Республики Башкортостан. Неоднократно в зону затопления попадают дороги местного значения и мосты. Возможно подтопление населенных пунктов, дорог и мостов в поймах рек Большой Ик, Салмыш, Сакмара, Зилаир, Таналык, Миндяк и их притоков. В целом территория бассейна р. Урал в пределах Республики Башкортостан относится к умеренно опасным и малоопасным районам в отношении развития наводнений [3].

Основной причиной наводнений в Челябинской области являются разливы рек в период весеннего снеготаяния из-за активного таяния снежного покрова и больших запасов воды в снеге. Существенную роль в формировании наводнений играют заторы льда на отдельных участках рек и связанный с заторами резкий подъем уровня воды. В отдельные годы ущерб от наводнений, вызванных заторными явлениями, достигает значительных величин. В зону паводкового затопления попадает г. Магнитогорск, особенно усложняется ситуация при прорыве плотины Верхнеуральского водохранилища, когда время подхода волны составляет 4 часа. Общая площадь затопления может составлять 20 км<sup>2</sup>. Также в зону затопления периодически могут попадать населенные пункты Нагайбакского, Агаповского, Кизильского районов, расположенные в Бассейнах рек Урал, Б. Караганка, Худолаз, Гумбейка, Кызыл-Чилик и их притоков [2].

По результатам проведенной оценки социально-экономической уязвимости населения хозяйства от наводнений получен обобщающий индекс по каждому муниципальному образованию и городскому округу в бассейне р. Урал. Основываясь на проведенном исследовании, нами были выделены четыре группы по значению индекса уязвимости: низкий, средний, высокий и очень высокий. На основе выделенных групп построена картосхема (рис. 2).

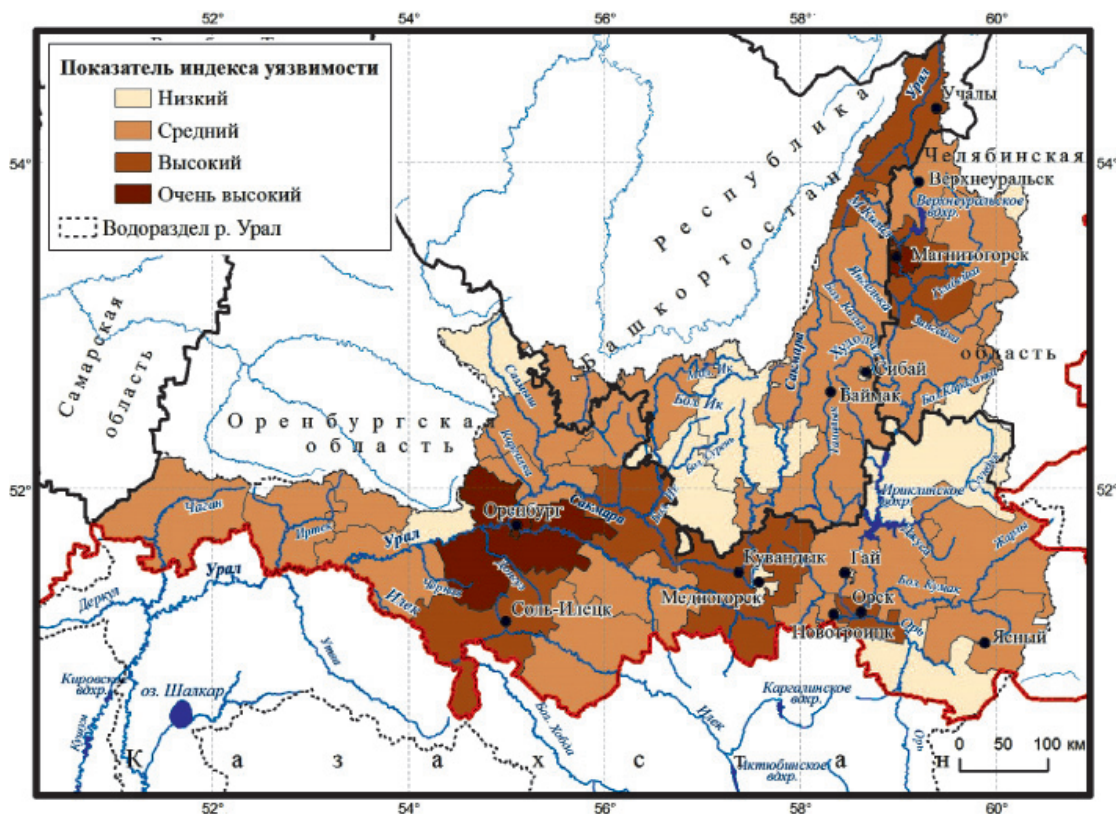


Рис. 2. Социально-экономическая уязвимость населения и хозяйства от наводнений в бассейне р. Урал

К группе с низким индексом относятся районы, расположенные в верховьях притоков р. Урал. Риски для населения и хозяйства здесь снижены из-за низкой плотности населения и хозяйственной освоенности. К группе со средним показателем можно отнести большую часть муниципальных районов и городских округов в бассейне р. Урал. В этой группе существует опасность развития чрезвычайных ситуаций, связанных с затоплением населённых пунктов. Высокий индекс уязвимости характерен для городских округов и муниципальных образований, имеющих значительную освоенность территории и плотность населения. Очень высоким индексом уязвимости населения и хозяйства обладают высоко развитые промышленные центры в бассейне р. Урал. Значительному ущербу от наводнений могут быть подвержены крупные города и районы с высокой плотностью населения.

**Заключение**

Расположение селитебных территорий в пойменных зонах делает уязвимой безопасность населения и хозяйства в период весеннего половодья. Защита от экстремальных водно-экологических ситуаций, связанных с половодьем с помощью дополнительного регулирования и строительства дамб, увеличивает риск природно-техногенных наводнений и создаёт угрозу затопления нижерасположенным территориям. В целом по

Оренбургской области, Челябинской области и Республике Башкортостан весеннее половодье часто наносит ущерб инфраструктурным объектам регионов и населённым пунктам. В целях предотвращения негативного воздействия вод на населённые пункты необходимо введение особых условий использования территорий подпадающих в зону затопления (подтопления).

*Работа выполнена в рамках бюджетной темы «Изучение историко-географических и социально-экономических аспектов освоения и развития степного пространства России и Евразии».*

**Список литературы**

1. Сивохип Ж.Т., Падалко Ю.А. Географо-гидрологические факторы опасных гидрологических явлений в бассейне реки Урал // Изв. РАН. Сер. геогр. – 2014. – № 6. – С. 53–61.
2. Чибилёв А.А., Падалко Ю.А., Водно-экологическая безопасность окружающей среды в трансграничном бассейне реки Урал // Проблемы безопасности окружающей среды: сборник статей / ИАН РАН Центр эколого-ноосферных исследований; отв. ред.: А.К. Сагателян. – Ереван: Изд-во «Гитутюн» ИАН РАН, 2016. – С. 244–251.
3. Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Урал (Российская часть). – Екатеринбург: ФГУП РосНИИВХ, 2010.
4. База данных показателей муниципальных образований. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] // Единый Интернет-портал Росстата URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/databases/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/) (дата обращения: 15.09.2016).
5. Чибилёв А.А. (мл.), Семёнов Е.А., Григорьевский Д.В. Проблемы и специфика сельского расселения в Оренбургской области // Вестник ВГУ. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2016. – № 1. – С. 34–38.