

УДК 551.46

И. Ф. Николкина¹, И. И. Диденкулова^{1,2}, Е.Н. Пелиновский²⁻⁴, Е.Г. Шургалина²,
А.А. Наумов², А.С. Панкратов², Е.А. Рувинская²

ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫЕ ОПОЛЗНЕВЫЕ ЗОНЫ НА БЕРЕГАХ ВОДОЕМОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Институт Кибернетики, Таллинский технический университет, Таллин, Эстония¹,
Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева²,
Институт прикладной физики РАН, Н. Новгород³,
Высшая школа экономики, Н. Новгород⁴

Собраны описания оползневых явлений на берегах водоемов Нижегородской области. За период с 2001 по 2011 год найдено 15 таких событий, большинство которых сосредоточено на берегах рек Волга и Ока. Один из оползней (Горбатов, 2001) сошел непосредственно в реку Ока и мог сопровождаться локальным цунами.

Ключевые слова: оползни, водоемы, реки, Нижегородская область, Россия.

Введение

Ежегодно на территории России 21% природных чрезвычайных ситуаций вызывается оползнями, обвалами, селями и сильными снегопадами [1]. В 1965–1999 гг. 11% экономических потерь от природных катастроф обусловлено оползнями и обвалами [2]. В то же время оползни, возникающие на берегах водоемов, представляют собой двойную опасность, поскольку одновременно могут являться источниками возникновения локальных цунами.

Одно из самых ярких событий произошло в 1597 году в Нижнем Новгороде, когда огромный оползень, разрушивший Печерский монастырь, сошел в Волгу более, чем на 100 м, и возбудил локальное цунами, так что «образовавшиеся в реке волны выбросили стоящие на воде под монастырем суда более, чем на 40 м вглубь берега» [3].

Последнее событие такого рода было зарегистрировано в феврале 2012 года в Восточной Сибири, когда землетрясение магнитудой $M_w = 6.8$ сгенерировало большую волну типа цунами на реке Мерген вблизи села Сарыг-Сеп, Республика Тыва, Россия. «Из-за сильных толчков вода оказалась поверх льда и устремилась к населенным пунктам» [4, 5].

Каталог таких цунамиподобных явлений в российских внутренних водоемах за период 1597–1996 гг. был собран и проанализирован в [6, 7]. Показано, что в половине случаев цунами было вызвано оползнями на берегах рек.

Ранее в [8] был проведен анализ оползневой опасности для берегов Горьковского моря Нижегородской области и приведены некоторые данные об оползневой опасности, а также сделана оценка устойчивости склонов. В данной работе мы исследуем оползневые явления, возникающие на берегах нижегородских водоемов и приводим каталог таких событий за последние десять лет (2001–2011 гг). При этом мы включаем в каталог все береговые оползни вне зависимости от того, сошел оползень в воду или остановился при подходе к ней, изучая, таким образом, потенциально опасные береговые зоны для возникновения цунами в Нижегородской области.

Оползневая активность на территории России и в Нижегородской области

Среди факторов образования оползней на территории России выделяют прежде всего интенсивные осадки, таяние снега, приводящие к большому поверхностному стоку, а также грунтовые воды, которые явились причиной нижегородского оползня 1597 года. В сейсмоактивных районах оползни также могут быть вызваны землетрясениями.

Однако главной причиной образования оползней (до 80%) является антропогенный фактор [9], и преобладающее число оползней возникает из-за утечек воды из коммуникаций и подтопления территорий (оползень в г. Н. Новгород 7 апреля 2011 г., оползень в с. Безводное Кстовского района Нижегородской области в августе 2009 г.), искусственных подрезок склонов (оползни в г. Ханты-Мансийск с июня 2007 г. по ноябрь 2009 г., оползень в г. Красноярск в апреле 2010 г., оползень в п. Гузерипль, республика Адыгея в октябре 2010 г.), вибрационного воздействия работающих механизмов и других техногенных факторов.

На территории России оползни наиболее интенсивно распространены на Северном Кавказе, Камчатке, Сахалине, в Забайкалье, Поволжье [9]. Им подвержено более 700 городов России [5]. В Поволжье повторяемость катастрофических событий, связанных с оползнями, составляет один раз в 8–12 лет [10].

В 2006 году 14% (1009 событий) проявлений оползневого процесса по территории Приволжского округа произошло в Нижегородской области [11]. В среднем за год регистрируется один-два оползня, обусловленных совокупным действием климатических условий, подземных вод и техногенного фактора [12]. В Нижегородской области оползневой процессом наиболее поражены г. Н. Новгород и территории в Богородском, Кстовском, Павловском, Лысковском, Воротынском районах [12] (рис. 1). Как видно из рис. 1, большинство этих районов расположено вдоль рек, что также свидетельствует о возможности возбуждения локальных цунами. Наиболее сильно поражены оползнями склоны рек Оки и Волги; с 1946 года здесь было зафиксировано 522 деформации [13].



Рис. 1. Районы, подверженные оползням в Нижегородской области; положения оползней, произошедших за 2001-2011; оползни на склонах водоемов Нижегородской области в 2001–2011 гг.

Мы проанализировали данные об оползнях в Нижегородской области за 2001-2011 гг. и отобрали 15 относительно хорошо документированных событий, произошедших на береговых склонах водоемов и способных сгенерировать локальное цунами (рис. 1); их описание приведено далее в хронологическом порядке, данные об оползнях также обобщены в табл. 1. Данные о среднем угле берегового склона взяты из [14], если не указано другое. Ширина и максимальная глубина водоема в месте схода оползня взяты из [15].

В апреле 2001 года в г. Горбатов Павловского района огромная площадь откоса правобережья реки Оки сползла на 20 м в реку «вместе с 27 домами, столбами, проводами, огородами, с людьми и животными» [16]. Отметим, что это единственное событие нашего каталога, где оползень сходит непосредственно в реку, которое вполне могло сопровождаться возбуждением небольшого локального цунами. В описаниях, однако, этого

не отмечено. Как правило, высота образовавшихся волн цунами пропорциональна толщине оползня [17]. Принимая среднюю толщину оползней по Нижегородской области равной 1 м, получаем, что и высота образовавшихся волн могла быть около 1 м. Поскольку оползень сошел в реку всего на 20 м, то образовавшаяся волна, вероятно, не успела усилиться и осталась около 1 м высотой, а затем по мере распространения ослабла до 10 см. Такая волна не является катастрофической, однако, может привести к неприятным последствиям.

15 апреля 2004 года около 16:00 (местное время) на берегу реки Волга у с. Сомовка Воротынского района возник оползень, захвативший склон на протяжении более 70 м на участке с нитками водоводов [18]. Были разрушены конструкции родникового водозабора, без центрального водоснабжения остались 712 жителей села и ферма, где находится 490 голов крупного рогатого скота [19].

9 ноября 2004 года крупный оползень ($7\ 000\text{--}10\ 000\ \text{м}^3$, высота 30 м, длина 100-150 м) был зарегистрирован на берегу реки Ока в районе Сартаково в Богородском районе (рис. 2). В результате обвала грунта произошло обрушение двух дачных домиков вместе с хозяйственными постройками, насаждениями и деревянным забором [3, 18, 20].



Рис. 2. Оползень в деревне Сартаково Богородского района 9 ноября 2004 года

Весной 2005 года в Нижнем Новгороде произошел оползень около Консервного завода и оползень в деревне Кузнечиха на берегу Третьего Щелоковского озера [21].

В апреле 2005 года в Нижнем Новгороде зафиксирована оплывина ($8\times 8\ \text{м}$, глубиной до 1 м, около $70\ \text{м}^3$) в районе мечети, трамплина и гаражного кооператива на склоне Кошелевского оврага [22].

13 апреля 2005 года в Почаинском овраге Нижнего Новгорода произошел оползень объемом $450\text{--}500\ \text{м}^3$. Причиной оползневой деформации грунта явилось инфильтрация грунта в месте схода оползня из-за обильного поступления воды по быстротоку (бетонному лотку) со стороны стадиона «Динамо» [23, 24].

25 апреля 2005 года на Верхне-Волжской набережной г. Нижний Новгород произошел оползень (объем до $400\ \text{м}^3$, площадь $13\times 27\ \text{м}$, глубина 1.2 м). В результате оползня в районе дома №10 частично разрушен пролет ограждения. Причиной оползня стало переувлажнение грунта из-за активных поверхностных стоков со стороны набережной [22, 25].

[26] апреля 2005 года в селе Афонино Кстовского района в результате перенасыщения почвы грунтовыми водами произошел оползень. В связи с оползнем 5 домов были отключены от газоснабжения [26].

15 декабря 2005 года в 14:50 по местному времени на ул. 3-я Ямская Нижегородского района, г. Нижний Новгород, в районе Малого Красного оврага произошел оползень (объем более $12\ 000\ \text{м}^3$, глубина стенки срыва грунта до 10 м), вызванный переувлажнением грунта [27–33].

5 апреля 2008 года в Нижнем Новгороде на участке Большого Красного оврага образовался оползень (площадь $7\ 000\ \text{м}^2$, толщина до 5 м), который вызвал локальную чрезвычайную ситуацию: возникли критические деформации жилого дома, разрушены

коттедж и котельная (рис. 3). К факторам, вызвавшим оползень, относятся высокая крутизна склона, низкая прочность грунтов и строительство в приобводной части оврага. Основным оползнеобразующим фактором стало интенсивное таяние снега, в качестве дополнительного фактора выступили утечки из водонесущих коммуникаций [34].

13 декабря 2008 года в Нижнем Новгороде на правом склоне Кошелевского оврага активировался оползень ($1\ 000\ \text{м}^3$, $1\ 500\ \text{м}^2$, длина 25 м) (рис. 4). Несколько жилых домов оказалось в оползневой зоне, часть пешеходной дорожки сползла в овраг, нарушена система противооползневых сооружений [34–32]. Основными оползне-образующими факторами названы климатические условия и большая крутизна склона [33].



Рис. 3. Оползень в Большом Красном овраге в Нижнем Новгороде 5 апреля 2008 года

В августе 2009 года оползень ($4000\ \text{м}^2$, длина 100 м, ширина 40 м, толщина 0.2–3 м) на правом берегу Волжского склона в районе с. Безводное Кстовского района вызвал возникновение локальной чрезвычайной ситуации. Оползень обусловлен техногенными причинами, триггерными факторами явились климатические условия и выходы подземных вод, вскрытых в результате перепланировки склона [33].

В ноябре 2009 года на откосе набережной Федоровского Нижнего Новгорода произошел оползень высотой до 15 м. Часть земли съехала на асфальт, брусчатка местами обвалилась, и образовались неглубокие ямы. Причина обвала – утечка на водоводе в котельной: вода проникла в грунт, и склон не выдержал напора [34].



Рис. 4. Оползень в Кошелевском овраге в Нижнем Новгороде 15 декабря 2008 года: склон реки Волга (слева), разрушенная пешеходная дорожка (справа)

7 апреля 2011 года в Нижнем Новгороде на правом склоне Кошелевского оврага произошел оползень циркулярной формы (площадь $3\ 744\ \text{м}^2$, длина 52 м, ширина 22–72 м, толщина 0.5–5 м), обусловивший возникновение локальной чрезвычайной ситуации (рис. 5). Активизацией был захвачен весь склон оврага. Основными факторами активизации оползня

стали климатические условия (выпадение обильных осадков в виде снега), триггерными – техногенный фактор (утечки из водонесущих коммуникаций жилых домов и с автомойки). Пешеходная дорожка, проходящая в средней части склона, была разрушена, дорога на плато частично разрушена в краевой части. Первые проявления оползня на данном участке склона произошли весной 1964 года, когда в средней части склона оврага образовался поверхностный оползень течения длиной 18 м, шириной 12 м [35].



Рис. 5. Оползень в Кошелевском овраге в Нижнем Новгороде в апреле 2011 года

Выводы

Собраны описания оползневых явлений на берегах водоемов Нижегородской области в 2001–2011 гг. Всего выделено 15 событий, из которых 14 произошли на берегах рек Волга и Ока и одно (весной 2005 г.) – на берегу Третьего Щелоковского озера. Сводка данных об оползнях приведена в табл. 1. Почти все оползни были вызваны климатическими условиями: выпадением обильных осадков в виде дождя или снега, за исключением одного события в августе 2009, вызванного выходом грунтовых вод. Сезонное распределение возникновения оползневых явлений полностью определяется климатическими условиями (рис. 6). Так, большинство оползней (10 событий) произошло в апреле, во время интенсивного таяния снега. По два события также зарегистрированы в ноябре и декабре.

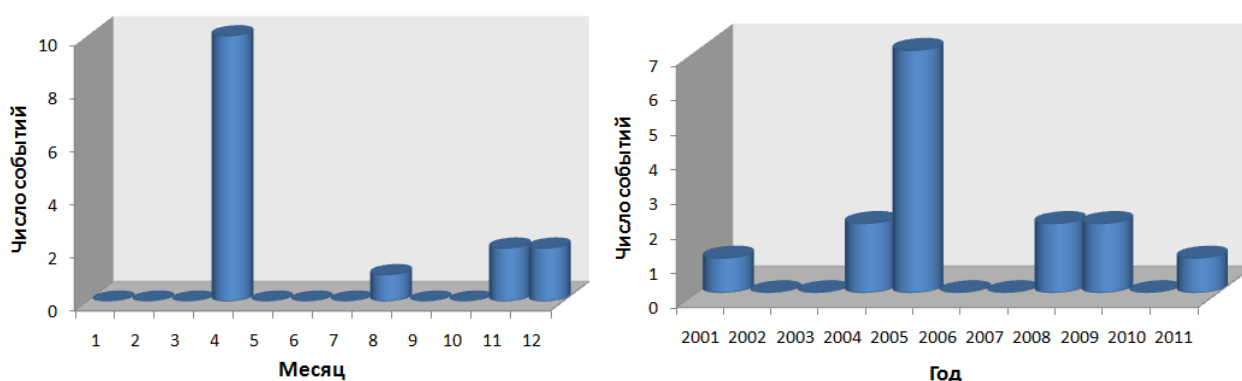


Рис. 6. Распределение оползневых событий по месяцам (слева) и годам (справа)

Распределение оползневых событий по годам показано на рис. 6. Из рисунка видно, что в 2001-2011 гг. происходило не более одного-двух событий в год, за исключением 2005 г., когда было зафиксировано семи оползневых явлений на склонах водоемов. Это может быть связано с особенно сильным половодьем 2005 года, которое характеризовалось более поздними сроками начала по отношению к среднемноголетним датам (на семь-десять дней позже), интенсивным снеготаянием из-за резкого потепления, и носило остропиковый характер. В результате, высшие уровни воды на большинстве рек Верхне-Волжского

бассейна были на 0.4–1.0 м выше среднемноголетних значений, на некоторых реках (Цивиль, Ветлуга, Клязьма) они превысили норму в 1.5–2.2 раза. На многих реках наблюдалось превышение уровней воды над критическими, что вызвало подтопление больших территорий бассейна, населенных пунктов, объектов экономики [37].

Одно из 15 событий, произошедшее в г. Горбатов в 2001 году, сопровождалось сходом оползня в реку, что могло вызвать локальное цунами с высотой волн до 1 м [38].

Оползни продолжают представлять опасность в области, так, 11 апреля 2012 года в Нижнем Новгороде на Зеленском съезде напротив Театральной лестницы в Почаинский овраг съехал большой кусок грунта, вместе с ним часть пешеходной дорожки, дорожный знак «пешеходный переход» и мусорный бак [39]; трамвайные пути, которые проходят рядом, в тот же день были перекрыты [40, 41] (рис. 7).



Рис. 7. Оползень 12 апреля 2012 года в Почаинском овраге в Нижнем Новгороде 12 апреля 2012 года (слева), (справа)

Таблица 1

Параметры некоторых оползней Нижегородской области в 2001-2011 гг.

| N | Параметры оползня | | | | Средний угол склона | Ширина водоема, м | Глубина водоема, м |
|---|-------------------|----------------------------|--|--|---------------------|-------------------|--------------------|
| | Дата | Расположение | Параметры | Ущерб | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Апрель 2001 | Горбатов, Павловский р-н | огромная площадь откоса правобережья реки Оки сползла на 20 м в реку | 27 домов, столбы, провода, огороды с людьми и животными сползли в реку | 10° | 551 | 47 |
| 2 | 15.04.2004 | Сомовка, Воротынский р-н | | разрушены конструкции родникового водозабора | 10° | 968 | 124 |
| 3 | 9.11.2004 | Саргаково, Богородский р-н | 7 000-10 000 м ³ , длина 100-150 м на высоте 30 м | | 8° | 171 | 28 |

Окончание табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|------------------|--|--|---|----------------|------------------------------------|----|
| 4 | Весна 2005 | ул. Родионова, 134, Н.Новгород | | | 13° | 176 | 28 |
| 5 | | Кузнечиха, Н.Новгород | | | 1° | ширина 110 м, длина 520 м | |
| 6 | Апрель 2005 | Кошелевский овраг, Н.Новгород | 70 м ³ , 8×8 м, до 1 м толщиной | | 30-40° [36] | 206 | 12 |
| 7 | 13.04.2005 | Почаинский овраг, Н.Новгород | 450-500 м ³ | | 25-40° [36] | 2670 | 52 |
| 8 | 25.04.2005 | Верхне- Волжская набережная, 10, Н.Новгород | до 400 м ³ , 13×27 м, толщина 1.2 м | Частично разрушен пролет ограждения | 11° | 1284 | 45 |
| 9 | [26].04.20 05 | Афонино, Кстовский р-н | | Нанесен ущерб домам 8 и 10 по улице Садовой | 1° | 960 | 49 |
| 10 | 15.12.2005 | Малый Красный овраг, Н.Новгород | > 12 000 м ³ на высоте 10 м | | 33-42° [36] | 702 | 46 |
| 11 | 5.04.2008 | Большой Красный овраг, Н.Новгород | 7 000 м ² , толщина до 5 м | Разрушены коттедж и котельная | 32-45° [36] | 520 | 46 |
| 12 | 13.12.2008 | Кошелевский овраг, Н.Новгород | 1 000 м ³ , 1 500 м ² , длина 25 м | часть пешеходной дорожки сползла в овраг, нарушена система противоополз невых сооружений | 30-42° [36] | 188 | 12 |
| 13 | август 2009 | Безводное, Кстовский р-н | 4000 м ² , длина 100 м, ширина 40 м, толщина 0.2-3 м | | 11° | 1217 | 8 |
| 14 | ноябрь 2009 | набережная Федоровского, Н.Новгород | на высоте 15 м | Часть земли съехала на асфальт, брусчатка обвалилась, образовались ямы | 8° | 2670 | 42 |
| 15 | 7.04.2011 | Кошелевский овраг, Н.Новгород | 3 744 м ² , длина 52 м, ширина 22-72 м, толщина 0.5-5 м | Пешеходная дорожка и дорога на плато разрушены | 30-42° [36] | 188 | 12 |

Представленные результаты получены в рамках реализации ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг. Работа также выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ (12-05-33087, 13-05-97037), гранта Президента РФ (МК-1440.2012.5), грантов (SF0140007s11 и ETF8870) и программы Mobilitas ESF (EMJD270).

Библиографический список

1. **Акимов, В.А.** Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2004. – 352 с.
2. **Осипов, В.И.** Природные катастрофы на рубеже XXI века [Электронный ресурс] / В. И. Осипов // Вестник РАН. 2001. Т. 71. № 4. С. 291-302. <http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/CATA/CATA.HTM/>. Дата обращения: 16.05.2012.
3. **Гациский, А.С.** Нижегородский летописец / А.С. Гациский. – Н. Новгород: Нижегородская ярмарка, 2001. – 716 с.
4. Вести.Ru [Электронный ресурс]. <http://www.vesti.ru/doc.html?id=727094/>. Дата обращения: 16.05.2012.
5. ГС РАН, Геофизическая служба Российской академии наук. <http://www.ceme.gsras.ru/>. Дата обращения: 16.05.2012.
6. **Didenkulova, I.I.** Phenomena similar to tsunamis in Russian internal basins / I.I. Didenkulova, E.N. Pelinovsky // Russ. J. Earth Sci. – 2006. – V. 8, ES6002, doi:10.2205/2006ES000211.
7. **Диденкулова, И.И.** Цунамиподобные явления в российских внутренних водоемах / И.И. Диденкулова, Е.Н. Пелиновский // Фундаментальная и прикладная гидрофизика. 2009. № 3. С. 52–64.
8. **Хвостова, О.Е.** Оценка запаса устойчивости склонов береговой линии Горьковского водохранилища // Труды НГТУ. 2010. № 4(83). С. 50–61.
9. XXI век – вызовы и угрозы / под ред. Владимирова В.А. – ЦСИ ГЗ МЧС России. – М.: Ин-октаво, 2005. – 304 с.
10. Стратегические риски России: оценка и прогноз / под ред. Воробьев Ю.Л. – МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2005. – 392 с.
11. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2006 году [Электронный ресурс]. – Вып. 30. – Москва: ООО «Геоинформмарк», 2007. – 256 с. <http://www.geomonitring.ru/>. Дата обращения: 16.05.2012.
12. Минэкологии и природных ресурсов Нижегородской области. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2010 году [Электронный ресурс]. – 2011. <http://www.mpr-nn.ru/index.php/2010-04-27-01-54-41/827--2010->. Дата обращения: 16.05.2012.
13. Минэкологии и природных ресурсов Нижегородской области. Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2009 году [Электронный ресурс] / под ред. Гагарина Ю.Н., Косариковой Т.А. – 2010. – 289 с. http://www.mpr-nn.ru/index.php/2010-04-27-01-54-41/758--2009-. Дата обращения: 16.05.2012.
14. Google Earth 6.1.0.5001 [Электронный ресурс] / Google Inc. – 2011. Режим доступа: <http://www.google.com/earth/index.html/>. Дата обращения: 16.05.2012.
15. Лоции и карты водоемов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rspin.com/maps.html/>. Дата обращения: 16.05.2012.
16. Селяне, Павлово и Павловский район, новости, события, факты [Электронный ресурс]. <http://seliane.ru/archives/1695/>. Дата обращения: 16.05.2012.
17. **Didenkulova, I.** Tsunami waves generated by submarine landslides of variable volume: analytical solutions for a basin of variable depth / I. Didenkulova, I. Nikolkina, E. Pelinovsky, N. Zahibo // Nat. Hazard. Earth Syst. Sci. 2010. V.10. № 11. С. 2407-2419.
18. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2004 году [Электронный ресурс]. – Москва: ООО "Геоинформмарк", 2005. Вып. 28. – 176 с. <http://www.geomonitring.ru/>. Дата обращения: 16.05.2012.
19. РИА «Время Н», Региональное информационное агентство Правительства Нижегородской области [Электронный ресурс]. http://www.vremyan.ru/news/BD954EB0_3647_AC2C_F372_FDE343131A7E/. Дата обращения: 16.05.2012.
20. Новый Регион – Нижний Новгород, Трансрегиональная медиа-группа «NR2.Ru» [Электронный ресурс]. <http://www.nr2.ru/7989.html/>. Дата обращения: 16.05.2012.

21. РИА «Время Н», Региональное информационное агентство Правительства Нижегородской области [Электронный ресурс]. http://www.vremyan.ru/news/FA1E17A5_B61B_0D13_1E45_2F56335FF8BB/. Дата обращения: 16.05.2012.
22. РИА «Время Н», Региональное информационное агентство Правительства Нижегородской области [Электронный ресурс]. http://www.vremyan.ru/news/02B6680C_F20C_F201_7B70_0D23FF7DDE7F/. Дата обращения: 16.05.2012.
23. ВГТРК, Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания [Электронный ресурс]. <http://nnovgorod.rfn.ru/rnews.html?id=2445&cid=7&date=25-04-2005/>. Дата обращения: 16.05.2012.
24. РИА «Время Н», Региональное информационное агентство Правительства Нижегородской области [Электронный ресурс]. http://www.vremyan.ru/news/46AFD6EC_4CEA_C30F_A0A1_0667D233A9B6/. Дата обращения: 16.05.2012.
25. ВГТРК, Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nnovgorod.rfn.ru/rnews.html?id=2473/>. Дата обращения: 16.05.2012.
26. РИА «Время Н», Региональное информационное агентство Правительства Нижегородской области [Электронный ресурс]. http://www.vremyan.ru/news/AD7B3F64_EF2A_8B36_167C_D6F236F65154/. Дата обращения: 16.05.2012.
27. РИА «Время Н», Региональное информационное агентство Правительства Нижегородской области [Электронный ресурс]. http://www.vremyan.ru/news/618CDBC5_302B_4A6B_V3DD_9B4B94071F2D/. Дата обращения: 16.05.2012.
28. Новый Регион – Нижний Новгород, Трансрегиональная медиа-группа NR2.Ru [Электронный ресурс]. <http://www.nr2.ru/nn/49954.html/>. Дата обращения: 16.05.2012.
29. ВГТРК, Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания [Электронный ресурс]. <http://nnovgorod.rfn.ru/rnews.html?id=5285/>. Дата обращения: 16.05.2012.
30. Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Российской Федерации в 2008 году [Электронный ресурс]. – Москва: ООО "Геоинформмарк", 2009. Вып. 32. – 212 с. <http://www.geomonitoring.ru/>. Дата обращения: 16.05.2012.
31. Известия [Электронный ресурс]. <http://www.izvestia.ru/news/343931/>. Дата обращения: 16.05.2012.
32. НТА-Приволжье, ООО «Нижегородское телекоммуникационное агентство» [Электронный ресурс]. <http://www.nta-nn.ru/news/item/?ID=186492/>. Дата обращения: 16.05.2012.
33. Информационная сводка о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации за III квартал 2009 года [Электронный ресурс] / сост. Вожик А.А., Маркарьян В.В. – М.: Центр мониторинга состояния недр, 2009. – 76 с. http://www.geomonitoring.ru/arhiv_egpsv.html. Дата обращения: 16.05.2012.
34. ННТВ, Нижегородская государственная областная телерадиокомпания [Электронный ресурс]. <http://www.nntv.nnov.ru/?id=24710/>. Дата обращения: 16.05.2012.
35. Информационная сводка о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Российской Федерации за II квартал 2011 года [Электронный ресурс] / сост. Шамурзаева Д.А., Вожик А.А., Маркарьян В.В. – М.: Центр мониторинга состояния недр. – 33 с. http://www.geomonitoring.ru/arhiv_egpsv.html. Дата обращения: 16.05.2012.
36. Казнов, С. Д. Освоение городских оврагов и склонов / С. Д. Казнов; Моск. гос. акад. приборостроения и информатики. – Н. Новгород: Изд-во ННГАСУ, 1995. – 142 с.
37. Верхне-Волжское бассейновое водное управление [Электронный ресурс]. <http://www.vvbvu.ru/>. Дата обращения: 16.05.2012.
38. **Nikolkina, I.** River landslides in Nizhny Novgorod region and a possibility of local tsunami generation / I. Nikolkina, I. Didenkulova // IEEE/OES US/EU-Baltic International Symposium, 2012. – 978-1-4673-1414-5/12/\$31.00, PID2324101.
39. Интернет-компания НН.РУ [Электронный ресурс]. <http://www.nn.ru/info/news/?news=12098108/>. Дата обращения: 16.05.2012.
40. Новая Газета в Нижнем Новгороде [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://novayagazeta-nn.ru/2012/230/opasnye-popolznoveniya.html/>. Дата обращения: 16.05.2012.
41. Российская газета [Электронный ресурс]. <http://www.rg.ru/2012/04/13/reg-pfo/opolzen-anons.html/>. Дата обращения: 16.05.2012.

Дата поступления
в редакцию 01.11.2013

I. Nikolkina¹, I. Didenkulova^{1,2}, E. Pelinovsky²⁻⁴, E. Shurgalina², A. Naumov²,
A. Pankratov², E. Rouvinskaya²

HAZARDOUS LANDSLIDES ALONG WATER BASINS OF NIZHNY NOVGOROD REGION

Institute of cybernetics, Tallinn university of technology, Tallinn, Estonia ¹,
Nizhny Novgorod state technical university n.a. R.E. Alexeev, Nizhny Novgorod, Russia²,
Institute of applied physics of the Russian academy of sciences, Nizhny Novgorod ³,
Russia, Higher school of economics, Nizhny Novgorod, Russia ⁴

Purpose: The current situation of landslide occurrence along water basins of Nizhny Novgorod region is discussed, and the possibility of tsunami generation is studied.

Design/methodology/approach: The catalogue of landslides along water basins is constructed using information of events in mass media in 2001–2011.

Findings: It is shown that in 2001–2011 years, 15 landslides along river water reservoirs (mainly Oka and Volga rivers) were documented and one of them, which occurred in Gorbatov in 2001, slid into the water and induced tsunami.

Research limitations/implications: The present paper makes a contribution to studies of landslide and landslide-related dangers in the coastal zones of Nizhny Novgorod region.

Originality/value: In the focus of hazardous manifestations of landslides along the coasts, the possibility of tsunami generation in the water basins of Nizhny Novgorod region is vital.

Key words: landslides, basin, rivers, Nizhny Novgorod region, Russia.