

Б.П. Важенин

(Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН;
e-mail: vazhenin.bp@mail.ru)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОСФЕРНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЛИВНЕЙ 2014 г. В МАГАДАНЕ

Анализ существенных изменений рельефа и техносферы в южной части территории г. Магадан – вследствие экстремальных ливней лета 2014 г. – произведен с использованием опубликованных в СМИ данных, материалов космической съемки высокого разрешения интернет-сервиса Google Earth, выполненной до и после ливней, а также результатов полевых наблюдений.

Ключевые слова: ливни, паводок, обвалы, оползни, сели, овраги.

B.P. Vazhenin

ENVIRONMENTAL AND INDUSTRIAL CONSEQUENCES OF DISASTROUS SHOWERS IN MAGADAN AREA IN 2014

Analysis of considerable changes in land forms and destructions of industrial facilities in the southern area of Magadan, which were due to catastrophic shower rains in summer 2014, proceeding from the information presented in mass-media, the Google Earth high-resolution space images made before and after the disastrous shower events, and also from the results of field studies.

Key words: shower, flooding, rock fall, land slide, mud flow, gully.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 11 марта 2015 г.

Из сообщений СМИ. В 20-х числах июля 2014 г. в г. Магадан и в южной части области возник мощный дождевой паводок. За несколько дней выпало 175 мм осадков, что составило более трёх месячных норм. Столь обильных ливней не было за всю историю метеонаблюдений, начиная с 1936 г. Подтоплены 46 частных жилых домов, один из которых разрушен (рис. 1). В зону затопления попали 5 социально значимых объектов. Закрыты для движения: 41 км автодороги Палатка – Кулу – Нексикан, автодорога Магадан – Армань – Талон, 5-й км автодороги Солнечный – Ола, участок федеральной автотрассы "Колыма" (рис. 2). Вода подмыла фундамент площадки музея военной техники, и в реку упали два экспоната – самолеты "Су-15" (рис. 3). По приблизительным данным, урон, нанесенный паводком в Магаданской области, оценивается в 700 млн рублей. К счастью, обошлось без человеческих жертв.

Информация об ущербе, полученная из анализа крупномасштабных космоснимков интернет-сервиса Google Earth с датами до паводка (1 июля) и после него (16 августа) и с разрешением около 1 м. В реку смыло около двух десятков частных гаражей, подтоплено на автостоянках и унесено потоком немало личных автомашин. Из 31 моста на территории города, изображённых в пределах карты (рис. 4), полностью разрушены 14 и три сильно повреждены. Следует отметить, что все 9 капитальных мостов, построенных на магистральных автодорогах, устояли. Из 15 мостов на второстепенных автодорогах полностью разрушены 7 и повреждены еще три. Уничтожены 7 пешеходных мостов из 8.



Рис. 1. Затопление домов частного сектора (а).
 Разрушенный боковой эрозией р. Магаданка жилой дом в пос. Солнечный (б).
 Фотографии на рис. 1-3 и 5 позаимствованы из общедоступных ресурсов Интернета



Рис. 2. Подтопление Магаданкой федеральной автодороги "Колыма" (Магадан – Якутск) в её начале (а). Размыв дорожного полотна боковой эрозией реки (б)



Рис. 3. Разрушение паводком музея военной техники на берегу р. Магаданка

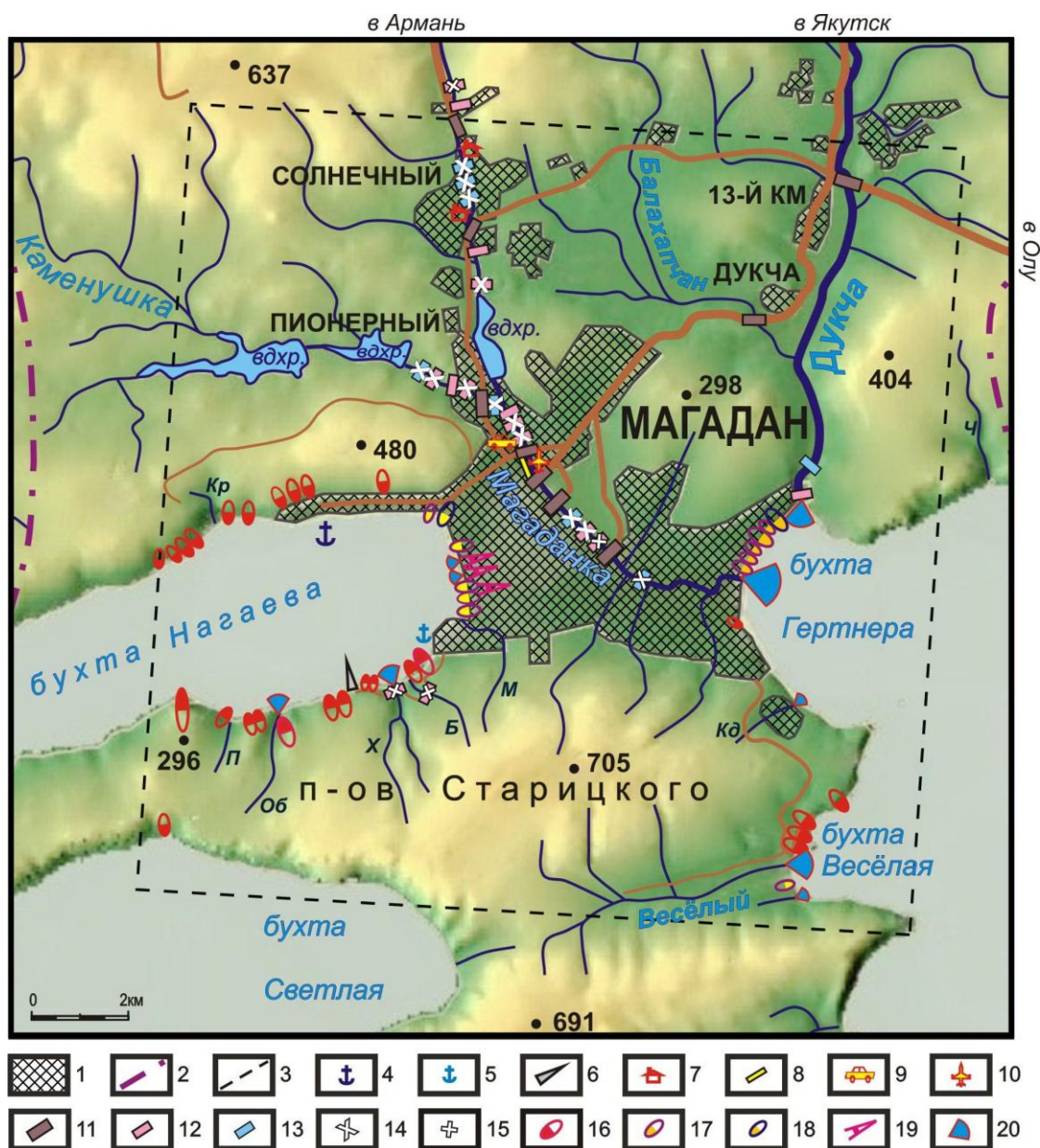


Рис. 4. Южная ("центральная") часть территории г. Магадан, наиболее пострадавшая от экстремальных ливней летом 2014 г.:

- 1 – застроенная часть города с пригородными и дачными посёлками; 2 – фрагменты административных границ города; 3 – граница участка, на который в интернет-сервисе Google Earth размещены крупномасштабные космоснимки с датами до и после ливней; 4 – Морской торговый порт; 5 – Рыбный порт; 6 – каменный мол; 7 – частные жилые дома и дачные домики, разрушенные водной эрозией; 8 – частные гаражи (около 20 шт.), смытые рекой; 9 – автостоянка с подтопленными и частично снесенными в реку автомобилями; 10 – разрушенный музей военной техники; 11 – мосты на магистральных автодорогах; 12 – мосты на второстепенных автодорогах; 13 – пешеходные мосты; 14 – полностью разрушенные паводком мосты; 15 – сильно поврежденные паводком мосты; 16 – оползни и обвалы-оползни со скальных склонов; 17 – оползни со склонов, сложенных алевролитами и аргиллитами миоценовой нагаевской толщи; 18 – селевые выносы; 19 – новообразованные или резко увеличившиеся после ливней овраги; 20 – устьевые конусы выноса и подводные дельты, возникшие или заметно изменившиеся после паводка;
- Кр** – руч. Корейский, **Ч** – руч. Чёрный, **П** – руч. Подвенечный, **Об** – руч. Обручальный, **Х** – руч. Холодный, **Б** – руч. Берёзовый, **М** – руч. Марчекан, **Кд** – руч. Кедровый Ключ

Изменение флювиального рельефа вследствие дождевого паводка.

Площадь г. Магадан в административных границах составляет около 1 200 км². На застроенную часть приходится лишь около 50 км², что ненамного превышает 4 % всего города; остальное – низкогорья с лиственничниками, кедрово-стланиковыми зарослями, горной тундрой и гольцами. Южную ("центральную") часть территории города дренируют реки: Магаданка (длиной 27 км, IV-й порядок), Каменушка (17 км, III-й порядок) и Дукча (35 км, V-й порядок).

Как известно из сообщений СМИ и представлено на карте (рис. 4), наибольший ущерб стихия причинила участкам города, прилегающим к рекам Магаданка и Каменушка. Площадь сечения русла под капитальными мостами оказалась достаточной для пропуска столь мощного паводка, хотя и была на пределе (рис. 5). Это реализовалось, несмотря на то, что, например, русло Магаданки увеличилось по ширине с обычных 7-10 м (редко 15 м) до 40 м и более (рис. 6). Ширина Каменушки в её обычном ("околомеженном") состоянии не превышает 4-15 м, тогда как перед мостом у Магаданской ТЭЦ на дороге из центра Магадана в пос. Армань река разлилась на 45 м. При впадении в море рек Магаданка, Дукча, ручьев Обручальный, Холодный, Весёлый, Кедровый Ключ и др. возникли или значительно увеличились в размерах, или сильно видоизменились устьевые конусы выноса и подводные дельты (рис. 7).



Рис. 5. Один из устоявших автомобильных мостов Магадана – на ул. Ленина в начале федеральной автодороги "Колыма"

Изменение рельефа склонов. Заметные преобразования вследствие ливней произошли на крутых берегах Охотского моря: как на врезанных в слабо литифицированные алевролиты и аргиллиты нагаевской толщи миоцена, так и на скальных, сложенных преимущественно гранитоидами Магаданского батолита мелового возраста (рис. 4).

На скальных берегах появилось свыше 30 оползней, обвалов-оползней и каменных лавин длиной (вместе с нишами отрыва) большей частью до 50-100 м:

1) самый крупный обвал-оползень (длиной 480 м – вместе с нишей отрыва) сорвался с г. Каменный Венец и образовал конус выноса на южном берегу бух. Нагаева (рис. 4, 8);

- 2) оползень длиной 90 м возник возле устья руч. Обручальный (рис. 4, 8);
- 3) два оползня длиной 70 и 90 м сошли в море у каменного мола (рис. 4, 9);
- 4) два оползня, один из которых длиной до 230 м, образовались восточнее руч. Берёзовый (рис. 4);
- 5) серия скальных оползней и обвалов-оползней размерами до 50-90 м на северном берегу бух. Нагаева создала угрозу сооружениям Морского торгового порта и Портофлота, расположенного восточнее (рис. 4);
- 6) шлейф из многочисленных оползней размерами до 60-120 м на северо-западном берегу бух. Весёлая (рис. 4, 10) перекрыл дорогу к пирсу на участке длиной более 500 м.

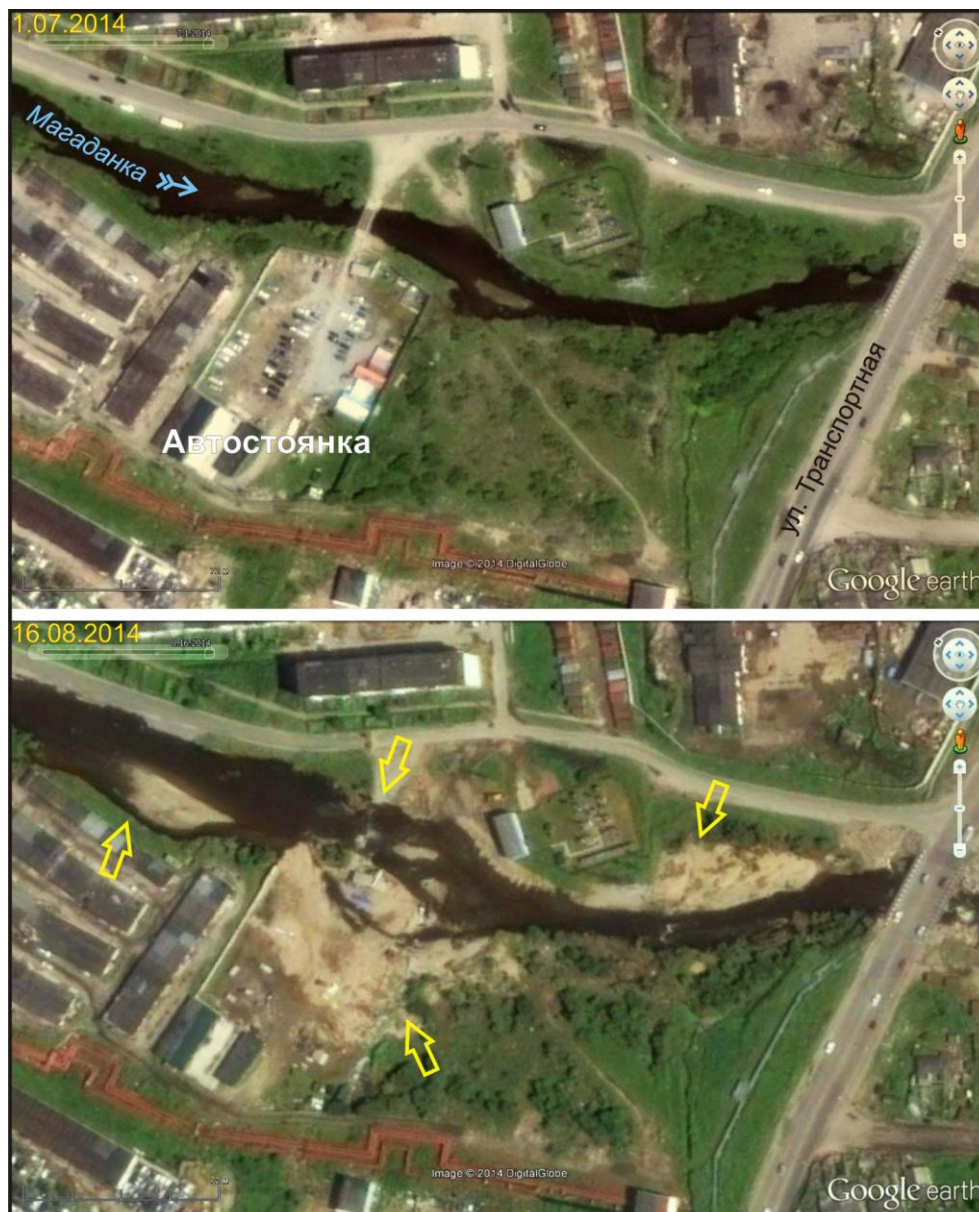


Рис. 6. Река Магаданка до и после паводка на участке выше моста на ул. Транспортной. Смыта половина площади автостоянки и мост к ней. Часть машин с автостоянки, несмотря на отсутствие дублирующих подъездных дорог, была эвакуирована при наводнении с помощью бульдозера. Здесь и далее стрелками показаны места наибольших изменений в ландшафте и техносфере



Рис. 7. Устье р. Магаданка до и после паводка.
 Произошел размыв северной части пересыпи в устье реки и значительный
 рост подводных дельт на литорали и в северо-западном карьере.
 Картина изменений представляется несколько выразительней
 из-за меньшего приливного уровня нижнего (более позднего) снимка



Рис. 8. Южный берег бух. Нагаева до и после паводка. Со склона горы Каменный Венец сошел крупнейший в 2014 г. оползень (точнее обвал-оползень или каменная лавина). Длина этой структуры – вместе с нишей отрыва – около 480 м по падению склона. Менее крупные оползни возникли вблизи устьев ручьев Обручальный и Подвенечный



Рис. 9. Два оползня длиной 90 и 70 м у каменного мола (рис. 4) с нишами отрыва, врезанными в грубообломочные склоновые отложения на всю их мощность, в первые метры. Снимок сделан 5 октября 2014 г., когда фронтальные части оползней уже были несколько размыты морем

С берегов, сложенных алевролитами и аргиллитами, бухт Нагаева и Гертнера сошло свыше двух десятков обвалов-оползней, оползней-осовов, оползней-оплывин и селей размерами до 40-70 м, подновились старые и возникли новые овраги:

1) серия оползней общим количеством более 12, размерами до 50-70 м, сильно деформировала южный фланг Восточного клифа бух. Нагаева (рис. 4, 11);

2) там же за счет размыва существенно подновился овраг длиной до 200 м, в устье которого на пляже появился селевой конус выноса радиусом около 30 м (рис. 4, 11);

3) вблизи средней части Восточного клифа возник новый овраг длиной до 110 м и в два раза увеличился в размерах другой; в их устьях на пляже сформировались эрозионно-оползневые и селевые конусы выноса радиусами до 30 м (рис. 4, 12);

4) на северном фланге Восточного клифа бух. Нагаева сошел небольшой сель, увеличивший глубину вреза в обочину Портового шоссе ниши отрыва серии прежних оползней; отступление берега здесь грозит разрывом связи города и всей Магаданской области с Морским торговым портом (рис. 13) [1];

5) почти непрерывная серия новых и подновленных оползней размерами до 40-50 м поразила северо-западный берег бух. Гертнера (рис. 4, 14);

6) там же образовался небольшой селевой вынос в устье безымянного ручья в 400 м севернее песчаного карьера (рис. 4, 14);

7) мелкие оползни сошли с западного берега бух. Весёлая (рис. 4).



Рис. 10. Оползни размерами до 60-120 м на северо-западном берегу бух. Весёлая, перекрывшие дорогу к пирсу, расчищенную вскоре бульдозером



Рис. 11. Серия многочисленных малых оползней размерами до 50-70 м и подновленный эрозией овраг (показан красной стрелкой) длиной 110 м, на южном фланге Восточного клифа бух. Нагаева, сложенного слабо литифицированными алевролитами и аргиллитами нагаевской толщи миоцена

Выводы. Максимальные изменения флювиального рельефа произошли на реках Магаданка, Каменушка и ручьях Холодный, Весёлый, долины которых в значительной степени техногенно преобразованы: перекрыты многочисленными мостовыми переходами, застроены складами, гаражами, дачами и т.п. В то же время, в рельефе бас. р. Дукча изменения минимальны. В её подводной дельте появились четко выраженные рукава. Уцелели немногие автомобильные и пешеходные мосты на самой реке и её притоках, кроме, вероятно, одного пешеходного моста в пос. Снежная Долина – вне изученного по космоснимкам участка.



Рис. 12. Два оврага, врезавшиеся вследствие ливней в Восточный клиф бух. Нагаева: новый – длиной до 110 м и другой, увеличившийся в два раза в размерах, и их конусы выноса на пляже



Рис. 13. Бровка ниши отрыва серии разновременных оползней на северном фланге Восточного клифа бух. Нагаева, размытая дополнительно кратковременным селем сошедшим в результате ливневых дождей июля 2014 г. Здесь средняя скорость отступления клифа в сторону суши под действием обвально-оползневых процессов, провоцируемых абразией, составляет около 2 м в год за 11-летний период наблюдений [1]. Ниша отрыва врезалась уже в обочину Портового шоссе, что угрожает обрывом связи города и области с Морским торговым портом

Большое количество (около 50) новообразованных экзогенных гравитационных деформаций рельефа 2014 г. лишь в полтора раза меньше числа палеосейсмодислокаций, закартированных в голоценовом рое Магадан почти на той же (чуть большей) территории [2, 3]. При этом палеосейсмодислокации в значительной мере также "привязаны" к морским берегам. А если из них учитывать только гравитационные разновидности (обвалы и оползни), то их окажется даже в два раза меньше, чем новых экзогенных гравитационных деформаций. Это наталкивает на мысль о сравнимости по масштабу геоморфологических последствий ливней 2014 г. со следами сильного голоценового землетрясения с магнитудой около 7,2. Однако, при сравнении отдельных древних сейсмообвалов и сейсмооползней с экзогенными деформациями 2014 г., оказывается, что они, будучи близкими по гравитационному происхождению и геоморфологической позиции, различны по величине, строению и даже по вещественному составу, что будет показано в одной из планируемых публикаций автора.



Рис. 14. Серия новых и подновленных ливнями оползней размерами до 40-50 м на северо-западном берегу бух. Гертнера и тело селевого потока (указано красной стрелкой)

В результате ливней 2014 г. подверглись разрушительному воздействию вод и оползней или угрозе разрушения объекты городской инфраструктуры, не только расположенные вблизи разлившихся рек, но и на морских берегах, сложенных как почти рыхлыми, так и скальными горными породами. Новым ливням – даже меньшей интенсивности, чем прошедшим в 2014 г., теперь под силу размывать выведенные из равновесия склоны и провоцировать оползни там, где нарушен, защищавший их, почвенно-растительный покров, например, на Восточном Нагаевском клифе, над причалами Морского торгового порта и Портофлота.

Литература

1. **Важенин Б.П.** Морфодинамика берегов бухты Нагаева (Охотское море) // Геоморфология, 2012. С. 45-53.
2. **Важенин Б.П.** Палеосейсмодислокации на территории г. Магадан: факты (Часть 1) // Технологии техносферной безопасности. Вып. № 4 (56), 2014. 10 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
3. **Важенин Б.П.** Палеосейсмодислокации на территории г. Магадан: факты и интерпретация (Часть 2) // Технологии техносферной безопасности. Вып. № 5 (57), 2014. 10 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.