**Животные ДГ после оползня 3 июня 2007 г. Второй сезон после природной катастрофы лето 2008**

Автор: **Лобков Е. Г., Лобкова Л. Е., Мосолов В. И.**

***Лобков Е.Г., Лобкова Л.Е., Мосолов В.И. Животные Долины гейзеров после оползня 3 июня 2007 г. (второй сезон после природной катастрофы) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Доклады IY международной научной конференции — Петропавловск-Камчатский: Изд-во Камчатпресс, 2009, с.***

**Введение**

2008 г. — второй сезон после горного обвала, произошедшего в Долине гейзеров 3.06.07 г. и вызвавшего селевые грязе-каменные потоки, перекрывшие мощными отложениями долину ручья Водопадного и нижнюю часть р. Гейзерной. Объем перемещенных пород достигал 20 млн. куб. м. (Дрознин и др., 2008). Ручей Водопадный оказался погребен, а в долине Гейзерной, вследствие образовавшейся плотины, образовалось подпрудное озеро.

Ежегодный мониторинг состояния биологических компонентов природного комплекса дает уникальную возможность выяснить реакцию животных на крупную природную катастрофу, проследить процессы восстановления их населения на уничтоженных селем и трансформированных местообитаниях, получить фактическое обоснование темпам восстановительных смен на селевом потоке и формирования биологических сообществ вновь образованного термального озера. Такого рода исследовательские работы на Камчатке проводятся впервые.

Результаты исследований в 2008 г. позволили отразить следующие аспекты экологического мониторинга на примере насекомых, птиц и млекопитающих:

1. Охарактеризовать облик населения животных (наиболее наглядные виды и группировки видов) во второй сезон после природной катастрофы;
2. Выявить начальные этапы восстановления населения насекомых и птиц на селевом потоке и на озере Гейзерном;
3. Проверить реальность высказанных в прошлом сезоне гипотез относительно динамики животного населения в центральной части Долины  гейзеров.
4. Разработать предложения по оптимизации экскурсионной деятельности в Долине гейзеров с учетом новых сведений о размещении и численности животных.

Новое подпрудное озеро мы назвали в прошлом сезоне озером Гейзерным. Это название удобно и понятно во всех отношениях, уже употреблялось в публикациях, и мы предлагаем принять его в качестве наиболее приемлемого. Приходится об этом говорить, так как в отчетных материалах сторонних организаций, проводивших наблюдения в Долине гейзеров в 2007–2008 гг., появились иные названия, например, озеро Нежданное, озеро Подпрудное, озеро Бирюзовое.

Изменения в облике новых природных объектов Долины гейзеров — селевого потока и подпрудного озера.

К весне и в течение лета 2008 г. внешний облик селевого потока и подпрудного озера претерпели значительные изменения по сравнению с предыдущим сезоном. Эти изменения принципиально важны для понимания векторов динамики населения животных.

Селевый поток. Прежде всего, весной 2008 г. мы обратили внимание на частые камнепады, происходившие в границах арены горного обвала, того самого, что вызвал селевые потоки в 2007 г. Согласно дневникам инспекторов Кроноцкого заповедника В. Злотникова и В. Сарникова камнепады стали замечать примерно с середины мая. Сначала их было относительно не много (19 мая — 5–6 раз за сутки). В период наших полевых работ с 12 по 18 июня количество крупных камнепадов, хорошо слышимых в районе кордона (то есть за 1,5 км), достигало 20–40 за одни сутки, а затем снизилось до 8–14. Причем, к вечеру их частота увеличивалась. Больше камнепадов было в жаркие солнечные дни по сравнению с пасмурными. Можно предположить, что обвалы начались с активным весенним снеготаянием и достигли наибольшей интенсивности в дни (часы), когда поступление талых вод было наиболее обильным. В это время был отмечен и максимальный уровень воды в озере Гейзерном. В результате уже к 20 июня 2008 г. была частично засыпана фумарола, вскрывшаяся 3 июня 2007 г. у стены (арены) горного обвала.

К весне 2008 г. тело селевого потока значительно уплотнилось, его обширные участки, главным образом, вдоль осевой линии, просели, а поверхность относительно прошлогоднего облика заметно выровнялась. Тем не менее, селевый поток, особенно в его верхней части, по-прежнему труднопроходим и отличается обилием глыбовых нагромождений, гребней, увалов, чередующихся с котловинами и провалами.

В мае-июне можно было наблюдать активное разрушение крупных глыб, состоящих из глинистых пород разного цвета. Глыбы раскалывались и рассыпались на глазах с характерным шумом, одновременно в самых разных местах. Те, что развалились раньше, к июню представляли собой пологие сухие холмики высотой 50–80, а только что рассыпавшиеся выглядели подобием пирамид, состоящих из мелких плитчатых фрагментов.

Формирование поверхностного стока ручья Водопадного еще не закончилось. В мае-июне, при обилии талых вод, вся поверхность селевого потока оказалась буквально пронизана водотоками, лужами и озерами, занимающими более или менее значительные понижения. Их размещение, в общем, соответствовало прогнозной схеме озер (рис. 4), разработанной сотрудниками Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (Дрознин и др., 2008), но количество водоемов явно превышало прогнозный вариант. Расход воды в ручье Водопадном составил, по нашим расчетам, порядка 2,9 м³/ сек. Его русло в самом низовье прорезало в отложениях узкий каньон глубиной до 8 м (рис. 5). К концу лета большинство водоемов на поверхности селевого потока высохли.

Всюду на поверхности селевого потока торчат ветви и стволы погребенных кустов и деревьев. Многие кусты ольхового стланика, ивы и каменные березы, вынесенные потоком в прошлом сезоне, но сохранившие способность к жизнедеятельности, к 20 июня 2008 г. зазеленели. Но по сравнению с окружающей естественной древесно-кустарниковой растительностью они выглядели заметно угнетенными (рис. 6). Листья на них появились позже, были более мелкими, их было не так много и обычно только на верхних ветках. Позднее многие из этих деревьев и кустарников окончательно засохли, но некоторые остаются жизнедеятельными. Наиболее активно зарастают травянистой растительностью окраины селевого потока, где мощность глинистых отложений относительно невелика.

На существовавшем до катастрофы термальном склоне ручья Теремкового, перекрытого относительно слабым слоем селевых отложений, к весне 2008 г. сформировалась область повышенного увлажнения с многочисленными термальными источниками на поверхности. Эта, частично «восстановившаяся» термальная площадка, названная сотрудниками заповедника «Теремковой», стала весной одним из локальных центров закрепления термофильных видов животных (рис. 7). Однако с окончанием таяния снегов она высохла.

К зиме селевый поток был сплошь покрыт снеговым покровом, глыбы выглядели небольшими заснеженными холмиками, не было ни одного участка свободной от снега или парящей поверхности (рис. 8). 22 декабря 2008 г была полностью под снегом и бывшая термальная площадка «Теремковая» без каких-либо внешних признаков активной термальной деятельности. На поверхности селевого потока оставались незамерзшими несколько озер, в том числе, озеро близ термальной площадки «Теремковой» (рис. 9).

Подпрудное озеро Гейзерное. Весенний подъем уровня озера начался, по наблюдениям В. Злотникова и В. Сарникова, 18 мая, а паводкового максимума — достиг 9 июня, превысив начальный (зимний, межевый) уровень на 55 см. В последующем, уровень озера несколько сократился, и в течение летнего и осеннего сезонов, в основном, колебался в пределах 30–40 см выше зимнего, поднимаясь в дождливые дни и опускаясь в сухую солнечную погоду. Максимальные суточные колебания от утренних часов к вечерним достигали 10 см (31 мая) и более. Особенно быстро уровень озера поднимался после глубоких циклонов, сопровождавшихся обильными осадками. Когда уровень озера поднялся на 15 см, прекратил извергаться гейзер Большой, это произошло 2 июня (рис. 10). Вновь начал он свою деятельность в гейзерном режиме только 30 августа, а в середине сентября после ливней снова оказался под водой.

Температура воды в озере ранней весной (в апреле), когда еще не было значительного подтока талых вод, достигала 25°С (измерения В.А. Дрознина), а в июне в дни активного снеготаяния опустилась до 14°С (наши измерения). В июле она вновь немного поднялась до 16°С и примерно такой оставалась до осени. К зиме температура воды вновь начала подниматься и 11 ноября составила 18°С.

По результатам эхолотных промеров озера, осуществленных сотрудниками Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (В.А. Дрознин: информационный отчет о работе с 11 по 22 июля 2008 г., научный архив Кроноцкого заповедника) максимальная глубина озера оказалась 25,8 м. Река Гейзерная выносит большие объемы взвеси, представленной мелким обломочным материалом. При впадении в озеро, скорость течения реки быстро падает, и значительная часть этой взвеси осаждается, образуя аллювиальные отложения в виде кос и островов. Это было отчетливо зафиксировано еще в прошлом сезоне. В течение 2008 г. процесс продолжался. К середине июня 2008 г. намывная коса по сравнению с ее положением в 2007 г., продвинулась в направлении озера, минимум, на 40 м. (рис. 11). На 12 июля 2008 г. объем вынесенного рекой и отложившегося обломочного материала составил порядка 5 000 куб. м, а на 10 сентября — уже 8 000 куб. м (Дрознин и др., 2008).

10 октября 2008 г. после циклона, вызвавшего особенно обильные дожди, в Долине Гейзеров сошел еще один, но несравненно менее мощный селевый поток, на этот раз по ручью Желтому. В результате, поднялся уровень реки Гейзерной выше гейзера Жемчужного, по берегам реки, куда снесло значительную часть обломочного материала, образовались песчано-галечниковые пляжи, а в озеро Гейзерное было вынесено еще больше взвеси.

**Основные методические подходы и материалы**

Методика полевых работ в 2008 г. была той же, что и в предыдущем сезоне (Лобков, Лобкова, 2008). Весенние наблюдения за насекомыми и млекопитающими Л.Е. Лобкова и В.И. Мосолов в составе группы сотрудников Кроноцкого заповедника провели в период с 17 по 26 мая. Е.Г. Лобков организовал учетные работы и картирование гнездовых участков птиц с 12 по 21 июня. В последующем в течение лета и осени 2008 г., каждый из соавторов еще по два — три и более раз посещал Долину Гейзеров одноразовыми вылетами на вертолете в составе экскурсионных или научных групп. Л.Е. Лобкова провела в дополнение к майским работам сборы в ноябре 2008 г. Зимнее посещение Долины Гейзеров было организовано 22 декабря 2008 г. (Е.Г. Лобков и В.И. Мосолов).

Мы сравниваем фаунистическую обстановку текущего сезона с прошлогодней и с той, что была свойственна природному комплексу Долины гейзеров до катастрофы, опираясь на известную коллективную монографию «Растительный и животный мир Долины Гейзеров» (2002).

Авторы использовали наблюдения инспекторов Кроноцкого заповедника В. Злотникова и В. Сарникова, изложенные в их дневниках. Оба инспектора трагически погибли в Долине Гейзеров 12 июня 2008 г., так что приведенные в этой статье сведения стали их последними наблюдениями.

**Млекопитающие**

**Бурый медведь**

Важнейшим компонентом биоты Долины Гейзеров является бурый медведь. Долина ручья Водопадного до природной катастрофы отличалась хорошими защитными стациями медведей в весенний период. Они нередко откочевывали сюда при беспокойстве, что было важно в период формирования брачных пар и при весенних концентрациях на ограниченной территории. При заходе на посадку вертолетов, облете Долины гейзеров и во время экскурсий медведи находили в распадках ручья Водопадного временное убежище.

Что произошло в результате оползня? Обширный открытый участок Долины Гейзеров, заполненный селевыми отложениями, потерял свою ценность в качестве защитной стации. В 2008 г. медведи еще больше, чем это было в первый сезон после природной катастрофы, свыклись с селевым потоком, не избегали переходов через него, останавливались вблизи озер на отдых. При этом большинство зверей старались не задерживаться здесь даже в спокойной обстановке, а при подлете вертолетов спешно скрывались в стланиковых зарослях. Если кормились, то среди естественной растительности на границе с глинистыми отложениями. В июне 2008 г. одним из излюбленных мест кормежки был обводненный участок с многочисленными всходами крестовника на термальной площадке «Теремковой».

По результатам наблюдений в 2007 г. мы прогнозировали изменение территориального распределения зверей в центральной части Долины Гейзеров. В частности, мы предполагали, что часть зверей переместится на склоны нижнего течения р. Гейзерной, в верховья р. Сестренки и вдоль склонов р. Гейзерной выше Тройного Водопада. Так, собственно, и произошло. В центральной части Долины Гейзеров изменились привычная картина территориального распределения отдельных особей — доминантов, брачных пар и выводков и »традиционные» маршруты их перемещений.

Озеро Гейзерное не является преградой, но мы стали чаще наблюдать медведей, весьма ограниченных в своих перемещениях либо правобережными, либо левобережными склонами. Говорить о территориальных группировках, при этом, конечно, не приходится. Изменению привычных маршрутов передвижения медведей в центральной части Долины Гейзеров в какой-то мере способствовали и выстроенные в 2007 г. на высоте «Медвежка» вертолетная площадка и настильная тропа к ней протяженностью 500 м. Медведи постепенно адаптировались к этим строениям. Порой, они использовали настилы для передвижения, но чаще эти новые элементы в облике природного комплекса центральной части Долины Гейзеров настораживали зверей.

Важнейшие фенологические даты в жизни бурых медведей в Долине Гейзеров (появление первых весной, первая гонная пара, длительность брачного периода) весной 2008 г., в общем, остались прежними, но численность зверей при их локальной концентрации за пределами площади оползня возросла существенно. Весенний выход медведей из берлог продолжался в центральной части Долине Гейзеров, как минимум, до 21 мая.

Регулярными наблюдениями установлено, что уже 28 апреля 2008 г. на Приозерной террасе вблизи настильных троп постоянно присутствовало до 3 медведей, хотя обычно этот участок звери ранней весной проходили транзитом.

20 мая 2008 г. внутри системы настильных троп, на локальном участке весенних пастбищ насчитывали до 12 зверей одновременно. 25 мая — до 14, причем — три гонные пары. Самцы- доминанты при ограниченной площади весенних стаций в этом сезоне отличались высокой агрессией.

Сокращение площади весенних стаций в центральной части Долины гейзеров привело к чрезвычайно высокой локальной концентрации хищников. В пределах центральной части Долины гейзеров зарегистрировано до 23 особей и более. Это соответствует показателям плотности, порядка 24–26 особей на 1000 га. Долина Гейзеров всегда отличалась высокой численностью бурых медведей в весенний период, но такой их концентрации еще не наблюдалось. Основным местом концентрации зверей в 2008 г. стали участки местности непосредственно в районе инфраструктуры пешеходных экскурсионных настильных троп (рис. 12).

За 10 дней наблюдений и стационарных учетов (с обзорных точек), проведенных в конце мая 2008 г., динамика размещения медведей была следующей. Всего через центральную часть Долины Гейзеров за это время прошло 35 разных зверей. Часть из них ушли вверх по каньону, часть переместились на склоны р. Гейзерной и за пределы речного бассейна. Постоянная группировка в центральной части насчитывала 14–16 зверей. До схода оползня распределение медведей было более равномерным и охватывало большую территорию, включая бассейн Водопадного. Теперь Водопадный не представляет интереса в качестве весенних кормовых и защитных стаций, а частые камнепады и осыпи, слышимые со стороны арены горного обвала, привнесли дополнительных фактор в территориальное распределение животных.

Активное брачное поведение у бурых медведей в 2008 г. отмечалось до 21 июня. Территориальные участки брачных пар в это время оставались традиционно прежними, и располагались в Медвежьем цирке, в долине ручья Желтый, на Лобовом склоне.

Некоторые особенности отмечены в характере размещения и других видов млекопитающих, характерных для териофаунистического комплекса Долины Гейзеров.

**Заяц-беляк**

Весной 2008 года (17–26 мая) повышенная концентрация зайца-беляка отмечена в районе урочища «Медвежка». На небольшом участке по краю оползня визуально регистрировали до 7–8 особей. Вероятно, это следствие и естественной динамики численности популяции и, в какой-то мере, результат перераспределения вида из бассейна ручья Водопадного.

**Суслик берингийский**

Первых активных сусликов после зимней спячки наблюдали 20 мая (это соответствует среднемноголетним датам). Однако впервые за годы наблюдений сусликов весной не регистрировали в районе урочища «Медвежка», где они были обычны. Вероятно, произошло смещение ближайших зимовочных нор на борт р. Гейзерной. Причиной тому могли быть строительные работы по обустройству новой вертолетной площадки и настильной тропы к ней.

**Птицы**

Облик и состояние зонального (субальпийского) орнитологического комплекса в центральной части Долины гейзеров.

В сезон, когда произошла природная катастрофа, численность птиц в фоновых (зональных, субальпийских) местообитаниях в центральной части Долины гейзеров повысилась в среднем, примерно, на 16–17% (до 35% у отдельных видов). На учетных маршрутах попадалось больше видов, а суммарная плотность их размещения составила 305,3 пар / км2 (в 1993–2000 г. максимальная плотность достигла 262,1 пар / км2, а средние показатели — 197,7 пар на ту же площадь). Мы объяснили это, в частности, откочевкой сюда лесных, кустарниковых и луговых птиц с уничтожением мест их обитания по долине Водопадного (Лобков, Лобкова, 2008).

В 2008 г. в зональном ландшафте вокруг селевого потока численность птиц оставалась такой же повышенной, как и в прошлом сезоне. Суммарные показатели плотности размещения практически совпали с прошлогодними (296,9 пар / км2), и это, вероятно, следует рассматривать, как подтверждение прошлогодним выводам. Однако, при повышении плотности размещения всего населения птиц, у разных видов наблюдаются разные варианты динамики. Действительно, в 2008 г. значительно возросла численность лесных и кустарниковых птиц: пятнистого конька, сизой овсянки, китайской зеленушки, соловья-свистуна, обыкновенной кукушки, но в то же время существенно снизилась численность таких луговых и кустарниковых и лесных птиц, как охотский сверчок, таловка и овсянка-ремез. Облик фоновой группы видов птиц субальпийского орнитологического комплекса теперь заметно отличается от того, что был в прошлые годы (табл. 1). И мы усматриваем в этом не только следствия природной катастрофы 2007 г., но и результаты естественной межгодовой динамики численности популяций ряда видов. Прежде всего, это относится к охотскому сверчку, численность которого уменьшилась в 2008 г. во многих районах Камчатки, а не только в Долине гейзеров. В течение последних десятилетий практически повсеместно на Камчатке снизилась численность овсянки-ремеза, и теперь далеко не везде он является фоновым видом в населении птиц.

Таблица 1.

Сравнительная оценка плотности размещения птиц и долевого соотношения видов в фоновом субальпийском ландшафте Долины гейзеров до оползня (1993–2000 гг: по

Лобков, 2002а) и после него (2008 г.).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды птиц | Плотность, пар / км2 | | Доля вида в населении, %% | |
| 1993–2000  гг.  (среднее) | 2008 г. | 1993–2000  гг.  (среднее) | 2008 г. |
| Охотский сверчок | 33,1 | 7,2 | 15,7 | 2,4 |
| Таловка | 24,68 | 21,4 | 14,65 | 7,2 |
| Чечевица | 26,7 | 35,7 | 13,5 | 12,0 |
| Овсянка-ремез | 25,1 | 21,4 | 11,65 | 7,2 |
| Пятнистый конек | 23,5 | 46,4 | 11,3 | 15,6 |
| Соловей-красношейка | 15,95 | 28,6 | 8,47 | 9,6 |
| Обыкновенная чечетка | 7,9 | 10,7 | 4,0 | 3,6 |
| Аспидная овсянка | 6,75 | 28,6 | 3,88 | 9,6 |
| Китайская зеленушка | 5,4 | 17,9 | 3,1 | 6,0 |
| Глухая кукушка | 3,88 | 3,6 | 1,75 | 1,2 |
| Желтая трясогузка | 3,88 | 3,6 | 1,75 | 1,2 |
| Камчатская трясогузка | 3,9 | 3,6 | 1,7 | 1,2 |
| Пятнистый сверчок | 2,7 | 3,6 | 1,67 | 1,2 |
| Горная трясогузка | 2,6 | 3,6 | 1,3 | 1,2 |
| Бурый дрозд | 2,6 | 7,2 | 1,26 | 2,4 |
| Щур | 2,6 | - | 1,26 | - |
| Соловей-свистун | 1,28 | 10,7 | 0,7 | 3,6 |
| Сибирский вьюрок | 1,28 | 3,6 | 0,7 | 1,2 |
| Сорока | 1,3 | 3,6 | 0,5 | 1,2 |
| Белая куропатка | 1,29 | 3,6 | 0,5 | 1,2 |
| Обыкновенная кукушка | - | 17,9 | - | 6,0 |
| Малая мухоловка | - | 3,6 | - | 1,2 |
| Кедровка | - | 3,6 | - | 1,2 |
| Синехвостка | - | 3,6 | - | 1,2 |
| Оливковый дрозд | - | 3,6 | - | 1,2 |
| В сумме все виды | 197,7 | 296,9 | 100 | 100 |

Таким образом, состояние населения птиц зональных субальпийских местообитаний в Долине гейзеров определяют в настоящее время одновременно и естественная (многолетняя) динамика численности ряда видов, и последствия катастрофического изменения ландшафтного облика Долины гейзеров.

Численность птиц, размножающихся на пробной площади, заложенной в 1991 г. в границах инфраструктуры настильных троп.

Важным фактом, который позволяет анализировать возможные причины, определяющие динамику населения птиц в центральной части Долины гейзеров, стало заметное увеличение общего количества пар, размножавшихся на пробной площади в границах инфраструктуры экскурсионного маршрута. Местоположение пробной площади и ее контур приведены в нашей прошлогодней публикации (Лобков, Лобкова, 2008).

Если в 1991–2001 гг. мы учитывали в границах пробной площади по 30–47 пар, в среднем 38 пар (n = 9), то в 2007 г. на той же площади гнездились, как минимум, 55 пар, а в 2008 г. — и того больше — 57 пар.

При этом, мы обратили внимание, во-первых, на то, что в течение 2007–2008 гг. зарегистрированы случаи размножения трех новых (для пробной площади) видов птиц (соловей-свистун, синехвостка и горный вьюрок). Все они, в общем, характерные гнездящиеся виды в зональном орнитологическом комплексе Долины гейзеров. Во-вторых, на то, что ни у одного вида птиц в 2007 и 2008 гг. не отмечено экстремально высоких показателей численности. У большинства такие показатели уже отмечались в предыдущие годы, а в тех случаях, когда эти показатели все же достигли максимальных величин за все время наблюдений (11 лет), увеличение произошло всего на одну пару (малая мухоловка, соловей-красношейка, чечевица). В-третьих, у ряда видов птиц количество размножавшихся пар далеко не достигло тех максимальных величин, которые отмечались в предыдущие сезоны (прежде всего, охотский сверчок, камчатская трясогузка и другие). Другими словами, общее число птиц на пробной площади действительно и значительно увеличилось в 2007 и 2008 гг. Но ситуации у разных видов — разные.

И здесь мы имеем дело, как с естественными (многолетними) циклами динамики численности ряда видов птиц (у одних — с фазой подъема, у других — спада их численности), так и с последствиями откочевки птиц из уничтоженных и пострадавших местообитаний. Увеличение численности птиц на пробной площади — есть результирующая разновекторных процессов динамики у разных видов птиц, вызванных разными факторами.

Пробная учетная площадь приходится, главным образом, на V — VII термальные участки Долины гейзеров (имеется в виду схема, предложенная Т.И. Устиновой в 1955 г.), то есть на ее центральную часть. Именно эта часть Долины гейзеров, благодаря разнообразию условий обитания, всегда отличалась наибольшим видовым разнообразием и численностью птиц в гнездовое время и на миграциях (Лобков, 2002а). Большинство размножающихся здесь птиц, так или иначе, испытывает влияние вулканогенных факторов, вызванных газогидротермальной деятельностью. Эта часть Долины гейзеров отличается наиболее доступным и, пожалуй, самым эффектным разнообразием термопроявлений. Потому здесь сосредоточена и инфраструктура экскурсионной тропы. Не зависимо от того, по каким причинам численность птиц в этой части Долины гейзеров в настоящее время растет, этому не следует препятствовать. Режим экскурсионной деятельности должен оставаться максимально щадящим, чтобы беспокойством не навредить естественной динамике населения птиц. Не исключено, что вследствие гибели значительных участков термопроявлений в долине ручья Водопадного и в низовье Гейзерной, центральная часть Долины действительно играет роль, в том числе, «стаций переживания» и »очагов расселения» видов, способных жить в условиях газогидротермальной активности. На этот аспект в организации экскурсионной деятельности в Долине гейзеров мы особенно обращали внимание в прошлом сезоне (Лобков, Лобкова, 2008) и продолжаем настаивать по результатам работ 2008 г.

**Заселение птицами селевого потока**

Самым интригуюшим в 2008 г., являлся вопрос о том — начнут птицы заселять селевый поток, или нет? В течение первого сезона после природной катастрофы птицы постепенно адаптировались к селевому потоку. Ряд видов использовал поверхность потока, крупные глыбы и озера в качестве удобных стаций для демонстраций (ток, патрулирование границ гнездовых участков), питания, сбора строительного материала, но не более того, случаев размножения в 2007 г не было даже в границах аллохтона, где растительность сохранилась лучше, чем где-либо на поверхности потока (Лобков, Лобкова, 2008).

В 2008 г. количество видов, способных временно находить на поверхности селевого потока какие-то для себя удобства, увеличилось вдвое — трое с 4 видов до, как минимум, 10: нередко попадались на глаза соловей-красношейка, обыкновенная чечетка, чечевица, овсянка-ремез, обыкновенная кукушка и другие птицы.

Но, главное, 2008 — й год стал сезоном начала заселения птицами селевого потока, размножения в его границах. С 12 по 20 июня мы произвели сплошное пешее обследование поверхности селевого потока с учетом его биотопического зонирования, проведенного в 2007 г. (Лобков, Лобкова, 2008). Всего обнаружено 14 гнездовых участков 7 видов птиц (табл. 2). Большинство видов (6 из 7), как и ожидалось, было сосредоточено в границах аллохтона, где на площади 0,22 кв. км сохранились самые большие фрагменты естественной растительности. Но вот численность птиц даже здесь оказалась невысока: всего 6 пар (рис. 13). Состояние растительного покрова, в том числе, каменноберезняков, ольховых стлаников, участков субальпийских лугов и горных тундр было удовлетворительным, и в пределах аллохтона можно было бы ожидать вдвое больше птиц. Скорее всего, их закреплению препятствовала не столько ограниченность местообитаний, сколько высокая активность эрозионных процессов на склонах горного обвала, вызвавшего селевой поток.

Таблица 2.

Видовое разнообразие и численность птиц, размножавшихся на селевом потоке в 2008 г.

Описание зон по: Лобков, Лобкова, 2008.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Зона селевого потока | Виды птиц | Пар |
| I зона. Арена  горного обвала | - | - |
| II зона. Аллохтон | Горная трясогузка | 1 |
|  | Пятнистый конек | 1 |
|  | Соловей-красношейка | 1 |
|  | Синехвостка | 1 |
|  | Чечевица | 1 |
|  | Овсянка-ремез | 1 |
| III зона. Разреженные растительные куртины по долине Водопадного | Горная трясогузка | 3 |
|  | Камчатская трясогузка | 3 |
|  | Соловей-красношейка | 1 |
|  | Овсянка-ремез | 1 |
| IV зона. Поверхность потока без куртин в низовье Гейзерной | - | - |
| Итого: | 7 видов | 14 |

Арена горного обвала находится в непосредственной близости от аллохтона. По нашим подсчетам в течение второй декады июня, когда большинство птиц в Долине гейзеров приступило к размножению, происходило до 30–40 камнепадов и обвалов за 1 сутки (порой по 5–6 за 1 час), создававших сильный шум и грохот, пугавший все живое.

Понятно, в границах самой арены горного обвала, хотя там и сохранились фрагменты жизнеспособных растительных куртин, не оказалось ни одного оставшегося для размножения вида птиц. При том шуме, который стоял в этом районе всю весну из-за частых камнепадов, о размножении птиц не могло быть и речи.

Большинство пар (8 из 14) мы нашли в границах зоны, следующей вниз за аллохтоном, самой протяженной, в которой сосредоточены разрозненные фрагменты растительности, включая отдельные кустики ольхового стланика, отдельные березы, крошечные куртинки луговой растительности. Биотопическое разнообразие этой части селевого потока не так велико, поэтому здесь закрепились лишь 4 вида птиц.

Помимо 14 гнездовых участков, расположенных непосредственно на селевом потоке, еще, как минимум, 3 гнездовых участка птиц были найдены вдоль его границы на кромке поверхности селевых отложений и примыкающей к ним естественной растительности (два принадлежали пятнистому коньку и один — соловью — красношейке).

Помимо растительных куртин, сохранивших способность вегетировать, закреплению птиц на селевом потоке способствуют также временные водотоки и озера. Во второй половине июня, в разгар биотопического распределения и размножения птиц, количество водоемов, вследствие массового снеготаяния, было максимальным. Именно к водоемам приурочены все зарегистрированные гнездовые участки трясогузок - горных и камчатских. Более того, на наиболее крупных озерах непосредственно на селевом потоке почти до самой арены горного обвала мы находили пары и одиночных селезней кряквы и свиязи, а 15 июня наблюдали их брачные полеты. Мы не смогли найти гнезд, но допускаем возможность, что гусеобразные этих видов могли размножаться где-то вдоль кромки селевого потока. Порой, наиболее крупные озера, наполненные талой водой, патрулировали в поисковом полете речные крачки.

В самой нижней части селевого потока, перекрывшего низовье р. Гейзерной до ее устья, где нет растительных куртин и озер, не оказалось ни одной пары птиц.

Условный расчетный показатель плотности размещения птиц в границах селевого потока составил 6,36 пар / км2.

Почти половина населения птиц на селевом потоке представлена трясогузками (рис. 14). Тому способствовала, в частности, и сформировавшаяся к весне новая термальная площадка, которая стала благоприятным местом обитания благодаря обильной кормовой базе. К середине июня поверхность площадки покрылась крестовником и другими травами, по берегам термальных водотоков развились многочисленные популяции мух-береговушек (в наиболее плотных местах по 100–200 экз. на 20–30 см берегов), а на сухих поверхностях появились многочисленные поселения муравьев, поселились пчелы, скакуны и другие термофильные виды насекомых. Кормящиеся камчатские трясогузки бегали вдоль водотоков и непрерывно склевывали мух справа и слева от себя.

Кромку селевого потока по границе древесно- кустарниковой растительности охотно используют пятнистые коньки. Этот биотоп можно уподобить лесным опушкам, которые этот вид, как известно (Лобков, 1986) предпочитает в качестве местообитаний. Этим можно объяснить наличие гнездовых участков птиц этого вида в »пограничной» зоне, включающих в себя одновременно каменноберезовые леса и прилегающие к ним селевые отложения.

**Птицы подпрудного озера Гейзерного**

Как мы и предполагали, своими размерами озеро Гейзерное привлекает многих водных и околоводных птиц. Освоение птицами этого водоема активно продолжается. По наблюдениям инспекторов Кроноцкого заповедника (В. Сарников, В. Злотников), в зимние месяцы 2007/2008 гг. на озере регулярно держались от 2 до 7 крякв, пара чирков-свистунков, от 2 до 4 гоголей, время от времени пролетали (но не задерживались) лебеди-кликуны. По берегам зимовали, как минимум, 1–2 горных дупеля.

Больше всего водных и околоводных птиц побывало здесь в период весенней миграции. Скоплений не было. Максимально насчитывали до 6 крякв, 20 свиязей, 4 широконосок, 2 шилохвостей, 6 свистунков, 10 каменушек (рис. 15). Одновременно — максимум до 30 особей или около того. Впервые для Долины гейзеров отмечены широконоска и морская чернеть. В период с 16 по 25 мая на озере кормилась красношейная поганка. Впервые над Долиной гейзеров отмечена транзитная миграция крупными стаями лебедей — кликунов (28 апреля) и гуменников (1мая). Утки постоянно кочевали между озером Гейзерным и временными водотоками, образовавшимися на поверхности селевого потока. Большинство уток кормились при впадении в озеро реки Гейзерной. Здесь течение реки быстро уменьшается, что благоприятствует уткам в их питании водными беспозвоночными.

Мест, подходящих для гнездования птиц, по берегам озера по-прежнему не достаточно. Высшая водная растительность по берегам и мелководьям уже появилась (например, вех ядовитый и другие виды), но развита слабо и защитного эффекта птицам не создает. Мы тщательно обследовали кромку берега озера по периметру и нашли на гнездовании одну пару камчатских трясогузок, пару свиязей и пару каменушек, гнездовые участки которых не имеют отношения к водной растительности.

Особого комментария заслуживает ситуация с речной крачкой. Птицы этого вида появились в Долине гейзеров весной 2008 г. вскоре после их прилета на Камчатку — в последней декаде мая. Поодиночке, а то и по 5–6 особей они постоянно держались на озере Гейзерном и время от времени патрулировали близлежащие водотоки и озера талой воды на селевом потоке. К середине июня на озере постоянно обитали до 7 крачек. Они держались преимущественно в истоке р. Гейзерной: отдыхали на берегу, купались, пили воду. Время от времени мы замечали, как крачки прилетали со стороны р. Шумной с рыбкой в клюве, совершали ритуальные облеты озера и передавали рыбок брачным партнерам. К размножению, тем не менее, так и не приступили. Поведение крачек наглядно демонстрирует реальную возможность заноса ими гольцов в озеро Гейзерное. Мы уже неоднократно писали о том, что, всего вероятнее, именно речные крачки способствуют расселению гольцов на Камчатке (Лобков, 2002б; 2008).

22 декабря 2008 г. на озере Гейзерном не оказалось ни одной водоплавающей птицы. Не было птиц также ни на одном из трех озер, оказавшихся открытыми посреди заснеженного селевого потока.

**Насекомые**

Из 53 видов насекомых, пострадавших от последствий оползня, в 2008 г. не встречены 14 видов, в том числе эндемик ДГ Pachyotoma termoaquatica Potapov (Collembola, Isotomidae), эндемик Камчатки жук майка Meloe (E.) laevipennis Brandt., эндемик Камчатки и Курил — жужелица Pterostichus diligens St., виды c дизъюнкцией ареала до Тувы: цикадка Pentastiridius leporinus L. (Cixiidae, Homoptera) и тля Protrama radicis (Kalt.) (Aphidinea, Homoptera), 9 из 15 видов ручейников (Trichoptera).

Вновь образованные биотопы отличаются особенностями заселения, из них основными являются динамичность условий обитания и относительно небольшое количество видов насекомых местной энтомофауны, способных их заселить.

Озеро Гейзерное. Благодаря повышенным температурам в течение года здесь начинает формироваться термальная водная экосистема, в которой популяции беспозвоночных животных жизнедеятельны круглый год. Процесс формирования экосистемы озера поступательный, но неравномерный. Наиболее стабильны условия обитания зимой, что позволяет закрепиться многим видам. С весны динамичность обстановки резко усиливается. Так, в гидробиологических пробах, отобранных нами 21.05.08г. в прибрежной части озера в районе гейзера Большой, в колониях нитчатых водорослей найдены немногочисленные низшие ракообразные (Crustacea, Entomostraca) в количестве 18 особей на 100 мл озерной воды, 6 личинок олигохет (Oligochaeta), 8 коловраток (Rotatoria, Rotifera), кроме того — 24 личинки хирономид (Chironomidae). В пробах Е.Г. Лупикиной, отобранных там же в августе 2008 г., определены коловратки Encentrum sp.\* и ветвистоусые рачки Chyolorus sphaericus (Cladocera)\*. В пробах за 6.11.08г. зоопланктон уже не обнаружен. Эти простейшие беспозвоночные, а также микроводоросли характерны для вод реки Гейзерной и многочисленных термальных ручейков, ее притоков. Пионерами заселения озера в качестве продуцентов стали нитчатые водоросли (рис. 16). В качестве их консументов первого порядка на мелководье в огромных количествах развивались фитофаги: брюхоногие моллюски (Limnaea, Pulmonata, Gastropoda), а из насекомых (рис 16) клопы - гребляки Callicorixa producta Fieb. (Corixidae, Heteropterа) и личинки мелких хирономид (вид не определен). Консументы второго порядка пока в озере не зарегистрированы. Взрослые клопы и личинки разных возрастов благодаря постоянной температуре 240 размножались всю зиму в прибрежной мелководной полосе (до 50–70 см от берега на глубине до 80см) среди вертикально расположенных тяжей нитчатых водорослей. Вплоть до начала паводка 16.05.08 г. при температуре 24 0°С их насчитывалось до 20 особей на 1 дм³ толщи воды; они были обнаружены на мелководье вдоль всей береговой полосы озера, причем их численность в самой нижней части водоема в истоке р. Гейзерной была не ниже, чем — в самой верхней его части при впадении реки в озеро. После понижения температур во время паводка от интенсивного таяния снегов в конце мая — июне и ливневых дождей в сентябре численность клопов периодически снижалась, так 11.11.08 г. при температуре 16 0°С их было не более 10 особей на 1м прибрежной полосы, т. е. в сотни раз меньше.

В самой верхней части озера при впадении в него р. Гейзерной, как и в прошлом году, были обнаружены личинки хирономид Diamesa davisi Edwards,1933 и Smittia aterrim Meigen, 1818 (Chironomidae)\*\* и личинки бабочниц (Psychodidae)\*\*. Так 11.11.08 г. насчитывалось здесь до 15 личинок хирономид на 1 дм² донного ила. Возможно, именно они служат кормом для встречающихся здесь уток. На редких альгобактериальных пленках у самой кромки воды были обычными катушки (Planorbis, Gastropoda), пауки.

Пока в экосистеме озера обнаружены крупные популяции лишь фитофагов: брюхоногие моллюски, клопы-гребляки, хирономиды. Хищные насекомые не зарегистрированы. Столь слабое разнообразие насекомых можно объяснить как особенностями рельефа озера (крутизна склонов, отсутствие плесов), так и низкой численностью озерных хищников в окружающих биотопах.

Плесы и косы, намытые в результате выноса каменного материала в верхней части озера в устье р. Гейзерной. Характерной их особенностью является непостоянство месторасположения, температур и потоков поверхностных и грунтовых вод, проходящих через них. (Рис. 11-а, б, в). Здесь к маю на поверхности плеса, с высоким уровнем теплых грунтовых вод с альгобактериальной взвесью закрепился целый ряд видов насекомых, образующих даже трофические цепи. Фитофаги:

* мухи и личинки береговушек Scatella costalis Hendel (Ephedridae) — до 300 особей на 1 дм²
* личинки и комары лимонииды Symplecta hibrida Mg. (Limoniidae) — 5 особей на 1 дм²
* жуки-тинолюбы Enochrus quadrimaculatus Herbst. (Hydrophilidae) — до 5 особей на 1 дм²

Ими питались:

* клопы-сальдиды Saldula palustris D.et S. — свыше 20 особей на 1 дм²
* жужелицы бегунчики Bembidion scopulinum Kirby. свыше 10 особей на 1 дм².
* Определение провела сотрудник КамчатНИРО Т.Н. Бонк
* Определение провела сотрудник КамчатНИРО Т.Н. Травина

Численность и состав этих видов менялись в зависимости от температуры и глубины слоя воды над песчано-галечником, а также наличия альгобактериальной взвеси. Под камнями группировались многочисленны взрослые хирономиды, ручейники Сeratopsyche nevae Kol. и Hydropsyche kozhantshikovi Martche (Trichoptera, Hydropsychidae) — свыше 30 особей на 1дм.2, встречены также несколько особей Arctopsyche ladogensis Kol. (Trichoptera, Hydropsychidae). Мы наблюдали, как взрослыми ручейниками питались трясогузки, поползни. В результате ливневых дождей и селя сошедшего с ручья Желтого, русло р. Гейзерной изменилось и к 11.11.08г. встречались здесь лишь единичные мухи береговушек.

Следует отметить, что при определении д.б.н. М. Кривошеиной из 6 видов береговушек, зарегистрированных в Долине Гейзеров, наиболее многочисленными здесь оказался Scatella costalis Hendel (Ephedridae). Этот вид, описан по материалам шведской экспедиции 1922 года с территории Камчатки (Сбор Рэне Малеза в 1922 г. на Тюшевских горячих источниках). В Определителях Дальнего Востока России, а также в других фаунистических сводках мира этот вид до сих пор не значился в силу неизвестности для мировой общественности работы Фр. Генделя (Hendel, 1932). Кроме Долины гейзеров Scatella costalis встречена нами в кальдере Узона: по периметру оз. Банное в тонком слое серой бактериальной пленки чуть выше уреза воды с температурой 420°С.

Рукава реки Гейзерной постоянно меняются, как по температурному режиму, так и по местонахождению русла. Здесь неизменно встречались личинки насекомых на камнях в русле и имаго у берега под камнями. Так 11.11.08г. насчитывалось:

* Сeratopsyche nevae Kol. и Hydropsyche kozhantshikovi Martche — свыше 30 личинок на 1 дм² поверхности камней, взрослые ручейники этих видов во множестве встречались под камнями вдоль всего русла;
* Brachicentrus subnubilus Curt. и Brachicentrus americanus Banks. по 2–5 жилых домиков на 1 дм² поверхности камней;
* 3–5 видов хирономид, свыше 20 личинок на 1 дм² грунта, многочисленные имаго на снегу и берегу;
* 2 вида веснянок (Plecoptera), в том числе Alloperla mediata (Navas) — очень редко.

Взрослые ручейники Brachicentrus subnubilus и Brachicentrus americanus во множестве роились в солнечные дни в августе и летели на электрический свет до 50 особей в час, что много больше, чем в прошлые годы. В это же время летели на свет и взрослые ручейники Onocosmoetus flavus (Mart.), но не более 3–5 особей в час, что соответствует учетам и прошлых лет, личинки их в водоемах Долины гейзеров пока не встречены.

Термальная площадка «Теремковая», в районе заплеска потока. Термальная площадка «Теремковая» находилась под неглубоким слоем наносного грунта (5–50см в разных местах), дебит термальных вод и подток тепла в связи со сходом лавины, видимо, изменился незначительно, и население насекомых восстановилось здесь в соответствии с возникшими микростациями. Но на протяжении года в этом районе менялись условия температуры и влажности, отчего зависел как видовой так численный состав насекомых. В мае и до июля продолжался подток талых вод, в этот период наблюдалось максимальное количество насекомых по численности и по видам (рис.17). В июле, и особенно, с начала августа обводненность площадки была минимальной, сохранялись водотоки лишь непосредственно у пульсирующих источников, насекомые встречались единично, и большей частью — мухи береговушек у воды. В декабре почти вся площадка была под снегом (рис.9). Хронологически эти изменения зарегистрированы так:

18.05.08г. по мелководным ручьям встречено:

* личинки лимониид Symplecta hibrida — наиболее термофильный вид, по учету 18.05.08г. — до 2–3особей на 1см 2, причем комары висели гроздьями на стебельках над водой с температурой воды 460°С;
* мухи, яйца и личинки береговушек Scatella costalis — по учету 18.05.08г. — до 3–5 особей личинок и мух на 1 см² ручья с альгобактериальной пленкой, примечательно, что и здесь из 6 видов береговушек, лишь этот был самым изобильным;
* мухи береговушек Parydra fossarum Haliday — в полете и на влажных участках 2–3 особи на 1 дм²
* хирономиды (Chironomidae) — 2 вида: зеленые мелкие — на ручьях по 2–5особей на 1 см², крупные — летали вдоль ручьев;
* ногохвостки (Сollembola) — 3 вида, их насчитывалось по влажным глинистым теплым берегам с тонким стокам термальных вод по 2–5 особей на 1 см²
* бабочницы (Psychodidae) — на Дальне Востоке почти не изучены, мелкие мухи для которых характерны влажные местообитания — местами до 4 особей на 1 см²
* жуки-тинолюбы Enochrus quadrimaculatus ( изредка переползали от ручья к ручью.

Вдоль ручьев летали разнообразные двукрылые: зеленушки (Dolichopodidae) — 1вид, комары-толстоножки (Bibionidae) — 2вида, толкунчики (Empididae) -1 вид, долгоножки Tipula flaccida (Tipulidae).

При почвенных раскопках встречены гусеницы подгрызающих совок, крупная личинка жужелицы Pterostichus niger Schall.

К 23 мая все термальные ручьи вместе с их обитателями были полностью залиты холодными талыми водами.

12 июня на площадке подток талых вод стал намного меньше, все обитатели восстановили, а затем и нарастили свою численность. Кроме того, на подсохших термальных площадках появилось множество муравьев Formica picea Nyl.— по 2–3особи на 1 см². На сухих глинистых холмиках, образовавшихся в результате разрушения глыб (рис 18) встречено несколько жуков скакунов Cicindela restricta Fisch. (Carabidae, Соleoptera), множество спаривающихся самцов и самок пчел - галиктов Halictus rubicundus Christ. (Hymenoptera, Halictidae).

12 июля население ручьев сухих глинистых площадок оставалось прежним, а на озерах (рис. 9) были уже отмечены клопы-гребляки в количестве не более 1–2особей на 1 дм³ на термальной площадке встречались дневные бабочки: 1 махаон Papilio machaon kamschadalus Alph. (Papilionidae), белянки (Pieridae): 2 брюквенницы Pieris napi L. и 4 наины Euchloe naina (V. Kozh).

24 июля площадка Теремковая была уже сильно осушена, но в обмелевших озерах продолжали жить клопы-гребляки, изредка встречались жуки-тинолюбы Enochrus quadrimaculatus.

6 августа озер не было, ручьи пересохли, на поверхности пересушенной площадки насекомые встречались единично.

11.11.08г. почти вся площадка была под снегом

22.12.08г. ничто здесь не напоминало о термальной деятельности: сплошной снеговой покров, и только зеркало небольшого озера чернело на белом фоне снегов (рис. 9).

Таким образом, на примере термальной площадки «Теремковая» мы впервые наблюдали захватывающий поступательный процесс восстановления термофильного сообщества насекомых. Не встречен здесь пока лишь представитель отряда прямокрылых — конек изменчивый, наиболее часто встречавшийся в этом районе до природной катастрофы.

**Заключение**

Итак, во второй сезон после природной катастрофы отчетливо проявляются последствия территориального перераспределения животных в центральной части Долины Гейзеров, произошедшие после оползня и, прежде всего, птиц и млекопитающих. Они проявляются, главным образом, в увеличении численности птиц и зверей в центральной части Долины Гейзеров. При этом, реальная картина размещения и численности разных видов животных определяется и естественными циклами динамики их популяций.

Высказанные нами предположения о том, что термальные местообитания животных в районе инфраструктуры пешеходных троп станут своеобразными стациями переживания для откочевавших сюда видов и центрами расселения термофильных организмов получили подтверждение. И это еще раз заставляет обратить внимание на необходимость щадящего режима экскурсионной деятельности в Долине Гейзеров с тем, чтобы не препятствовать естественным путям восстановления природного комплекса.

Важным моментом в процессе восстановления природного комплекса Долины Гейзеров стало начало заселения селевого потока размножающимися птицами, а также насекомыми. Стациями, привлекающими птиц, стали обводненные участки, где сохранились вегетирующие кустарники, деревья и участки луговой и тундровой растительности. Для термофильных насекомых важным местом закрепления весной стала новая термальная площадка.

Одним из факторов, сдерживающих процесс адаптации птиц и зверей к селевому потоку, стали активные и шумные камнепады, происходившие в период активного снеготаяния в области арены горного обвала, а для термофильных насекомых — осушение термальной площадки с окончанием подтоков талых вод.

Продолжаются процессы формирования нового водного биологического сообщества в подпрудном озере Гейзерном: вдоль береговой полосы появились высшие растения (рис 20, 21), на озере закрепляются и водные растения (рис19), активно развиваются популяции термофильных видов водных насекомых, озеро привлекает разные виды водных и околоводных птиц. Однако, по-прежнему, очень бедно представлено население простейших водных беспозвоночных. Случаев размножения птиц новых для Долины Гейзеров видов не отмечено. Важно подчеркнуть, что в 2008 г. на озере постоянно обитали речные крачки, регулярно приносившие сюда молодь лососевых со стороны реки Шумной. Можно предположить, что с формированием в озере надежной кормовой базы из беспозвоночных животных, речные крачки вполне могут способствовать заселению озера, например, гольцами рода Salvelinus.

Наиболее значимым явлением в состоянии природного комплекса в 2008 г. стало необычно высокая концентрация бурых медведей, в том числе агрессивных особей и гонных пар, непосредственно в районе инфраструктуры настильных троп и вокруг них, что создает большую опасность для людей.

В связи с этим, решение Научно-технического Совета Кроноцкого заповедника о введении в 2008 г. полного запрета экскурсий в Долине гейзеров на период с 10 мая по 1 июля было правильным, как с точки зрения безопасности людей, так и с точки зрения снижения фактора беспокойства для зверей в весенний период и в период гона. Этот опыт должен быть использован и в 2009 г.

**Литература**

* Дрознин В.А., Двигайло В.Н., Муравьев Я.Д. 2008. Оползень 3 июня 2007 г. в
* Долине Гейзеров на Камчатке // Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Тр. Междунар. Конф. Пятигорск, Россия, 22–29 сентября 2008 г. Пятигорск: Институт «Севкавгипроводхоз», с. 41–44.
* Лобков Е.Г. 1986. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток, с. 1–291.
* Лобков Е.Г. 2002а. Фауна и население птиц // Растительный и животный мир Долины гейзеров. Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. С. 139–257.
* Лобков Е.Г. 2002б. Трофические связи птиц с лососевыми рыбами на Камчатке // Биология и охрана птиц Камчатки. М.: Изд-во Центра охраны дикой природы. Вып. 4, с. 3–30.
* Лобков Е.Г. 2008. Птицы в экосистемах лососевых водоемов Камчатки. Петропавловск-Камчатский: изд-во «Камчатпресс», 1–111.
* Лобков Е.Г., Лобкова Л.Е. 2008. Экологические последствия оползня, произошедшего в Долине гейзеров 3 июня 2007 г. (первый сезон после природной катастрофы) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Докл. VIII международн. научн. конф. 27–28 ноября 2007 г. Петропавловыск — Камчатский: изд-во «Камчатпресс», с. 114–140.
* Растительный и животный мир Долины Гейзеров. 2002. Под ред. Е.Г. Лобкова. Петропавловск — Камчатский: изд-во «Камчатский печатный двор», с. 1–303.
* Hendel Fr. Entomologische Ergebnisse der Schwedischen Kamtschatka -Expedition 1920–1922. Diptera Brachycera.3. // Ark. för Zool., 1932. Bd. 23 A, N 7. P. 1–12.