

ВЛИЯНИЕ МОРСКИХ ПТИЦ НА ГЕОСИСТЕМЫ МАЛЫХ ОСТРОВОВ

А.Н. Иванов, А.С. Булочникова, Ю.А. Полякова, А.Ю. Тришин
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ),
географический факультет, Москва

INFLUENCE OF SEA BIRDS ON GEOSYSTEMS OF SMALL ISLANDS

A.N. Ivanov, A.S. Bulochnicova, J.A. Poliakova, A.J. Trichin
Moscow State University, department of geography, Moscow

Животное население может оказывать сильное воздействие на другие компоненты ландшафта – рельеф, поверхностные воды, почвы, растительность – формируя особые зоогенные геосистемы (Иванов, 2008). Разновидностью последних являются орнитогенные геосистемы, возникающие на малых островах при крупных гнездовых скоплениях морских колониальных птиц. Наибольшим площадным изменениям в подобных случаях подвергается микрорельеф и почвенно-растительный покров. В основу настоящей работы положены исследования, проводившиеся в июле–августе 2008 г. Объектами исследований являлись два острова – Старичков и Топорков.

Небольшой о. Топорков (0.4 км²) входит в состав Командорского архипелага. В геологическом отношении остров представляет базальтовую экструзию неогенового возраста. В рельефе выделяется вершинное плато – останец морской террасы высотой около 10 м, низкая морская терраса (2–5 м), валунно-галечниковый пляж и литораль. Местами хорошо выражен клиф высотой до 7 м. В растительном покрове фон образуют луга с доминированием *Poa tatewakiana*, *Leymus mollis* и *Heracleum lanatum*. Остров выделяется очень высокой плотностью птичьего населения: здесь гнездится около 45 тыс. пар морских птиц, из которых более 40 тыс. пар топорков и около 2 тыс. пар серокрылых чаек (Мочалова др., 2006).

Остров Старичков находится в Авачинском заливе в 3 км от камчатского побережья (м. Саранный). Остров имеет вулканическое происхождение, отделение от материка произошло, вероятно, 6–7 тыс. лет назад. В рельефе выделяется вершинное плато (максимальная высота 147.5 м), очень крутые склоны (30–45°) и береговые обрывы высотой до 80–90 м, особенно развитые на тихоокеанском побережье. В растительном покрове фон образуют луга с доминированием *Calamagrostis langsдорffii*, *Leymus mollis*, *Artemisia opulenta*, *Heracleum lanatum*, *Urtica platyphylla* и куртинами ольхового стланика и ивы. На острове гнездится около 26 тыс. пар морских птиц, в составе которых преобладают топорки и старики (Вяткин, 2000).

Влияние птиц на рельеф. Крупные многовековые скопления морских колониальных птиц на небольших островах являются довольно мощным рельефообразующим агентом, формирующим различные фор-

мы орнитогенного микрорельефа. Мы различаем 8 видов микрорельефа, связанных с жизнедеятельностью птиц: кочки, норы, тропы, гнездовые и «взлетные» площадки, присады, «клубы» и «лифты» (ввиду слабой разработанности проблемы и отсутствия общепринятой терминологии в ряде случаев используются условные названия). Кочки – самая распространенная и занимающая наибольшую площадь разновидность орнитогенного микрорельефа. Кочки образуют в основном злаки – *Calamagrostis langsdorffii* на о. Старичков, *Poa tatewakiana* на о. Топорков и *Leymus mollis* на обоих островах. Несмотря на широкую распространенность, механизм формирования кочек не вполне ясен (Иванов, Авессаломова, 2008). Все изученные кочки – органогенные, состоящие из корней, стеблей и листьев злаков в разной степени разложения. Морфометрия кочек изучалась на площадках размером 5х5 м в разных видах геосистем. На о. Старичков среднее число кочек составило 12.4 шт./25 м² (n=13) при средней высоте 33 см и диаметре 40 см. На о. Топорков среднее число кочек больше – 33.7 шт./25 м² (n=9), однако сами кочки несколько меньше – средняя высота 23 см и диаметр 37 см. Иногда встречаются кочки-«гиганты», высота которых превышает 1 м, а диаметр – 80 см. Средняя площадь, которую занимают кочки в пределах модельных площадок, составила около 20 % (n=7).

Норы формируются в результате жизнедеятельности топорков и локализованы в основном под кочками злаков. Средние размеры нор на обоих островах оказались близки: длина 52.0 см, диаметр входного отверстия – 24.5 см (n=11). Среднее число нор в местах гнездования топорков варьирует от 1.0 норы/м² на о. Топорков (n=5) до 0.6 норы/м² на о. Старичков (n=5). Абсолютное большинство нор располагается в пределах верхней 30–40-см толщи почвы, на глубину ниже 0.5 м проникают лишь единичные норы. Объем переработанного грунта на площадке 25 м² составил около 1.0 м³. Общий же объем переработанного грунта в верхней полуметровой толще о. Топорков можно оценить в 3–4 тыс. м³, т. е. рельефообразующая роль птиц в орнитогенных геосистемах малых островов сопоставима с такими процессами как эрозия и денудация.

Влияние птиц на растительность. Одно из наиболее заметных последствий воздействия морских колониальных птиц на природные геосистемы – формирование специфической орнитогенной растительности. Для о. Топорков характерен скудный набор видов и однообразная орнитогенно-трансформированная растительность (Мочалова, 2001). Всего во флоре острова насчитывается 34 вида сосудистых растений, однако доминантов в составе фитоценозов всего пять: на вершинном плато с высокой плотностью гнездования топорков преобладают *Poa tatewakiana* и *Heracleum lanatum*, на участках с меньшей орнитогенной нагрузкой кроме них обычны *Leymus mollis* и *Angelica gmelinii*, на недренированных участках доминирует *Carex cryptocarpa*. Средние запасы надземной травянистой фитомассы составляют 48.3 ц/га (в расчете на сухое вещество, n=7) при очень большом варьировании – от 16–22 ц/га в мятликовых кочкарниках до 152 ц/га в осоковых и колосняковых лугах с участием крупнотравья.

На о. Старичков вследствие большей площади список флоры сосудистых растений увеличивается и составляет около 80 видов (Хорева, Мочалова, настоящий сборник), однако набор видов-доминантов в составе фитоценозов также весьма ограничен. На вершинном плато доминирует *Calamagrostis langsdorffii* с участием крупнотравья (*Urtica platyphylla*, *Heracleum lanatum*, *Angelica gmelinii*), на приморских склонах к ним добавляются *Leymus mollis* и *Artemisia opulenta*, на террасовидных площадках и в днищах долинообразных понижений – *Filipendula camtschatica*. Эти семь видов выступают доминантами практически во всех изученных луговых фитоценозах. Запасы надземной травянистой фитомассы на о. Старичков значительно превышают аналогичные показатели на о. Топорков и составляют в пересчете на сухое вещество 323.7 ц/га ($n=9$), т. е. в 6–7 раз выше, чем на о. Топорков. Вероятно, это объясняется несколькими факторами: более высокими летними температурами, плодородными вулканическими почвами, значительным участием крупнотравья во фракционной структуре фитомассы, меньшей плотностью птичьего населения. Подтверждается полученный ранее вывод о том, что тенденции изменения продуктивности разнонаправлены. Увеличение трофности местообитаний за счет орнитогенного привноса биогенных элементов сопровождается ростом надземной фитомассы, однако длительное и сильное воздействие птиц может вызвать дезорганизацию биоты (Иванов, Авессаломова, 2008).

Влияние птиц на почвы. Специфика островного почвообразования и воздействие скоплений морских колониальных птиц на почвы изучены недостаточно. На Командорских о-вах в почвенном покрове фон образуют подбуры, на низких морских террасах формируются дерновые субарктические приморские почвы. На о. Топорков эти почвы также присутствуют, однако здесь значительно большую роль играют сухоторфяные почвы, в целом нехарактерные для о. Беринга. Широкое развитие сухоторфяных почв с необычно мощным почвенным профилем ранее было отмечено нами на о. Матыкиль (Ямской архипелаг, Охотское море), где гнездится около 10 млн птиц (Иванов, Авессаломова, 2008). Возможно, что орнитогенный пресс в какой-то степени меняет направленность почвообразования от альфегумусового (подбуры) к органогенному (сухоторфяные почвы), однако этот вывод нуждается в уточнении.

Почвы о. Старичков формируются в условиях активной вулканической деятельности с выбросом пеплового материала, ежегодного поступления в почву огромных запасов травянистой фитомассы и влияния многовекового птичьего базара, занимающего практически весь остров. Наложение этих факторов приводит к формированию очень необычных почв, отсутствующих в современной «Классификации и диагностике почв России» (2004). Подобные орнитогенные почвы отличаются аномально высоким содержанием N и P и повышенной плотностью, особенно вблизи участков гнездования.

Закключение. Таким образом, крупные многовековые скопления морских колониальных птиц на малых островах могут выступать системообразующим фактором, определяющим основные черты структуры

и функционирования всей островной геосистемы. Глубина воздействия орнитогенного пресса зависит от трех основных факторов: площади острова, численности птиц и состава птичьего населения. Наибольшая степень преобразования наблюдается на небольших по площади островах при высокой численности птиц и преобладании в структуре птичьего населения чаек и топорков, оказывающих как физическое, так и геохимическое воздействие на ландшафт. Изменениям подвергаются практически все природные компоненты: литогенная основа (формирование специфического микрорельефа, изменение состава поверхностных отложений, развитие процессов эрозии), растительность (снижение видового разнообразия, доминирование ограниченного числа видов-орнитофилов, изменение продуктивности, возникновение экобиоморф у ряда видов растений), почвы (изменение мощности почвенных профилей, повышенная плотность верхних горизонтов, аномально высокое содержание N и P), поверхностные воды (трансформация химического состава). Изменение свойств природных компонентов и взаимосвязей между ними приводят к формированию необычных орнитогенных геосистем, резко отличающихся от зональных.

Исследования проводились при финансовой поддержке РФФИ (проект 08-05-00162).

ЛИТЕРАТУРА

- Вяткин П.С.** 2000. Кадастр гнездовый колониальных морских птиц Корякского нагорья и восточного побережья Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 2. М. : С. 7–15.
- Иванов А.Н.** 2008. Зоогенные геосистемы в ландшафтоведении // Изв. Русск. Географ. Общ-ва. Т. 140. Вып. 2. С. 1–6.
- Иванов А.Н., Авессаломова И.А.** 2008. Ландшафтно-геохимические особенности орнитогенных геосистем Ямских островов (Охотское море) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. № 2. С. 35–42.
- Мочалова О.А.** 2001. Флора и растительность в колониях морских птиц Командорских островов // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 3. М. : С. 72–80.
- Мочалова О.А., Хорева М.Г., Зеленская Л.А.** 2006. Растительный покров в колониях топорков *Lunda cirrhata* на островах Северной Пацифики // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 7. М. : С. 107–115.