

ЗООЛОГИЯ

УДК 59 (470.333)

**СРЕДОПРЕОБРАЗУЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
БОБРА ЕВРОПЕЙСКОГО (*CASTOR FIBER*)  
НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «БРЯНСКИЙ ЛЕС»  
И ЕГО ОХРАННОЙ ЗОНЫ**

**А.А. Алейников**

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

*Охарактеризованы особенности средообразующей деятельности бобра европейского на территории заповедника «Брянский лес» и его охранной зоны. Исследовано 55 км речных долин и выявлены основные типы деятельности. Определены параметры сооружений, построенных бобрами. Дана количественная оценка влияния строительной деятельности на динамику растительного покрова речных долин.*

*Ключевые слова: Castor fiber, средообразование, пруды, плотины, лесосеки, окна, хатки, норы, заповедник «Брянский лес».*

**Введение.** Виды рода *Castor* L. – самые мощные из сохранившихся до нашего времени экосистемных инженеров [11; 15]. Они в результате строительной и кормодобывающей деятельности создают наиболее крупные сооружения и тем самым принципиально изменяют облик лесных ландшафтов [1; 6; 12; 13; 14; 16].

Цель работы – охарактеризовать особенности средообразующей деятельности бобра европейского (*Castor fiber* L.) на территории заповедника «Брянский лес» и его охранной зоны, выявить влияние этой деятельности на водотоки.

**Материал и методика.** Для оценки средообразующей деятельности закартированы и измерены пруды, плотины, лесосеки, окна, хатки и норы бобров; определено повышение уровня воды в результате строительства прудов; описаны изменения растительности пойм в результате постройки плотин и их последующего разрушения. Для характеристики растительности были проведены геоботанические описания по стандартной методике [7]. Принадлежность видов растений к эколого-ценотической группе определена по аннотированному списку видов сосудистых растений заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского полесья [9]. Картирование проводилось по периметру объектов. Число точек варьировало в зависимости от конфигурации прудов: от 20 до 110.

При описании плотин отмечалось: состояние плотины (действующая, недействующая), высота, длина. Плотины длиной более 6 м привязывались к местности в нескольких точках. Число точек привязки зависело от длины плотины (1 привязка на 3 – 4 м плотины).

При описании хаток учитывали следующие показатели: высота, диаметр основания, для нежилых дополнительно – степень разрушенности. Диаметр основания определялся как среднее арифметическое между наибольшим диаметром и перпендикуляром к нему. При описании нор определялось, жилая нора или нет. Все строительные сооружения бобров привязаны к местности при помощи GPS (точность от 4 до 7 м) и перенесены на карту в среде MAPINFO. Обследовано 55 км водотоков. В статье представлены данные 2006 г.

#### **Результаты и обсуждение**

Пруды Исследования 5 рек на территории заповедника «Брянский лес» и его охранной зоны позволило выделить два варианта прудов: одиночные (простые) пруды и болотно-прудовые комплексы, последние представляют собой каскад прудов, следующих друг за другом. Измерения показали, что в результате строительства одиночного пруда уровень воды повышается на 0,5 – 1,0 м, болотно-прудового комплекса – на 2 м. Одиночные пруды обычно свойственны поселениям на ранних стадиях освоения территории бобрами, а болотно-прудовые комплексы – на поздних.

Каждый пруд проходит 4 этапа развития, которые отличаются структурой растительного покрова. Их условно можно обозначить как водную, травяно-болотную, кустарниковую и лесную стадии. Водные сообщества образуются в первые годы после возведения плотины в результате затопления поймы. Они представлены рясково-тростниковыми и разнотравными черноольшаниками. В них преобладают виды водно-болотной и нитрофильной эколого-ценотических групп (ЭЦГ) [9]. Длительность этой стадии 3 – 5 лет. В течение этого времени деревья *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. погибают. После оставления пруда бобрами плотина разрушается. Пруд мелеет и переходит в следующую стадию развития – травяно-болотную. Длительность травяно-болотной стадии 5 и более лет. На этой стадии преобладают травяные сообщества, в которых содоминируют виды водно-болотной, нитрофильной и влажнолуговой ЭЦГ. На кустарниковой стадии в травяном покрове сохраняется господство видов трав перечисленных ЭЦГ, и одновременно начинают внедряться кустарники (*Salix cinerea* L., *S. pentandra* L.) и деревья (*A. glutinosa*, *Betula pubescens* Ehrh.). Через 20 – 30 лет после оставления пруда бобрами начинает формироваться черноольшаник крапивный.

В результате исследования 2006 г. получены характеристики прудов и их комплексов на пяти малых реках (табл. 1). На р. Речице построено 20 прудов, 16 из которых образуют 5 болотно-прудовых комплексов, число прудов в комплексе 2 – 4. Самый крупный комплекс состоит из 4 прудов общей площадью 7,09 га. Большая часть прудов занята сообществами водной растительности, меньшая – сообществами остальных типов. На р. Сольке построено 6 прудов, 4 из которых объединены в комплексы по 2 пруда. Площадь самого крупного комплекса составляет 3,81 га. Здесь преобладают пруды с травяно-болотной растительностью, значительно меньше площадь прудов с водной растительностью. На р. Скютянке построено 16 прудов, 8 из них образуют 4 болотно-прудовых комплекса. Преобладают пруды с травяно-болотной и лесной растительностью.

Таблица 1

Основные параметры бобровых прудов  
и доля разных типов растительности на прудах в долинах исследованных рек

| Реки     | Параметры прудов |                          |                         | Тип растительности |      |                      |      |               |     |        |      |
|----------|------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------|------|----------------------|------|---------------|-----|--------|------|
|          | количество       | средний<br>размер,<br>га | общая<br>площадь,<br>га | водная             |      | травяно-<br>болотная |      | кустарниковая |     | лесная |      |
|          |                  |                          |                         | га                 | %    | га                   | %    | га            | %   | га     | %    |
| Речица   | 20               | 1,33                     | 26,67                   | 18,05              | 67,7 | 2,32                 | 8,7  | 0,85          | 3,2 | 5,45   | 20,4 |
| Солька   | 6                | 1,36                     | 8,13                    | 2,33               | 28,7 | 5,80                 | 71,3 | -             | -   | -      | -    |
| Скутянка | 16               | 2,74                     | 4,79                    | 9,08               | 20,7 | 18,65                | 42,6 | -             | -   | 16,06  | 36,7 |
| Злимля   | 16               | 3,43                     | 54,98                   | 7,31               | 13,3 | 35,07                | 63,8 | 4,22          | 7,7 | 8,38   | 15,2 |
| Дяблик   | 6                | 1,97                     | 13,82                   | 1,33               | 9,6  | 11,66                | 84,4 | -             | -   | 0,83   | 6,0  |
| Всего    | 64               | 2,7                      | 29,48                   | 38,10              |      | 73,50                | -    | 5,07          | -   | 30,72  | -    |

На р. Змиля построены самые большие среди всех исследованных рек пруды, их средний размер – 3,43 га. Всего обнаружено 16 прудов, общей площадью – 54,98 га. Десять прудов объединено в три болотно-прудовых комплекса. Самый большой комплекс состоит из 4 прудов площадью 11,35 га, преобладают пруды с травяно-болотной растительностью. Небольшая площадь была занята прудами с лесной, водной и кустарниковой растительностью. На р. Дяблик построено 7 прудов общей площадью 16,9 га, их средний размер 1,97 га. Шесть прудов образуют один болотно-прудовой комплекс общей площадью 5,54 га. Преобладают пруды с травяно-болотной растительностью, значительно меньше прудов с водной и лесной растительностью (табл. 1).

Оценка доли сообществ, относящихся к растительности разных типов, позволяет предварительно оценить особенности средообразующей деятельности бобров на каждой из исследованных рек в целом. Так, значительное преобладание водной растительности в долине р. Речица свидетельствует о ее активном заселении бобрами в момент исследования. В то же время более 20% площади ее долины занято лесной растительностью, которая формируется через несколько десятилетий после того, как бобры перестают поддерживать плотины. Минимальная доля травяно-болотной и кустарниковой растительности дает возможность предположить, что освоение долины этой реки бобрами происходило не постоянно, а с перерывами. В долине р. Солька преобладает травяно-болотная растительность, при этом на долю водной растительности приходится около 30% от общей площади. Это свидетельствует об отсутствии перерыва в освоении долины этой реки в течение последнего десятилетия. В долинах рек Змиля и Дяблик также преобладает травяно-болотная растительность, но кроме водной растительности, представлена лесная растительность, а в долине Дяблика – еще и кустарниковая. Наиболее равномерно представлена растительность разных типов (кроме кустарникового типа на р. Скютянка), что позволяет предположить ее многократное заселение бобрами. Отсутствие или слабая представленность в долинах всех водотоков кустарниковой растительности требует дополнительных исследований.

*Плотины.* В результате исследования 2006 г. получены основные параметры действующих и разрушенных плотин на 5 речках (табл. 2). Р. Речица имеет относительно широкую пойму с высокими берегами. Это определяет необходимость постройки длинных плотин, состоящих из русловой и внерусловой частей. Большая часть плотин на р. Речица действующая, что свидетельствует об ее активном освоении бобрами. На р. Солька преобладают русловые плотины, длина которых значительно меньше, чем на р. Речица. Однако на отдельных участках с широкой поймой бобры строят и прудовые плотины. На этой речке отмечено максимальное число плотин – 94, здесь доли действующих и разрушенных плотин примерно одинаковые. Р. Скютянка, как и р. Солька имеет широкую пойму, что определяет преобладание прудовых плотин. Пересыхание реки в летние месяцы стало причиной строительства большого числа плотин (табл. 2). Р. Змиля отличается широкой заболоченной поймой, пересыханием

Таблица 2

Основные параметры действующих и разрушенных бобровых плотин

| Реки     | Тип плотин  |                  |                   |                        |             |                  |                   |                        |                      |                  |                   |                        |
|----------|-------------|------------------|-------------------|------------------------|-------------|------------------|-------------------|------------------------|----------------------|------------------|-------------------|------------------------|
|          | действующие |                  |                   |                        | разрушенные |                  |                   |                        | общая характеристика |                  |                   |                        |
|          | число       | средняя длина, м | средняя высота, м | плотность на 1 км реки | число       | средняя длина, м | средняя высота, м | плотность на 1 км реки | число                | средняя длина, м | средняя высота, м | плотность на 1 км реки |
| Речица   | 45          | 21               | 0,5               | 3,0                    | 21          | 15,2             | 0,5               | 1,4                    | 66                   | 19,2             | 0,5               | 4,4                    |
| Солька   | 52          | 8,6              | 0,7               | 3,5                    | 42          | 6,1              | 0,7               | 2,8                    | 94                   | 7,5              | 0,7               | 6,3                    |
| Скутянка | 29          | 29,3             | 0,5               | 3,6                    | 27          | 20               | 0,5               | 3,4                    | 56                   | 25,3             | 0,5               | 7,0                    |
| Злимя    | 36          | 35,8             | 0,6               | 3,0                    | 7           | 29,6             | 0,8               | 0,6                    | 43                   | 34,8             | 0,7               | 3,6                    |
| Дяблик   | 3           | 38,2             | 0,5               | 0,6                    | 6           | 42,1             | 0,9               | 1,2                    | 9                    | 38,8             | 0,7               | 1,8                    |

некоторых участков реки в летний период, что отразилось на строительной активности животных. Средняя длина плотин на этой реке самая высокая. Преобладание участков широкой поймы привело к преобладанию прудовых плотин. Большая часть из них действующая. Преобладание участков широкой поймы, а также пересыхание реки Дяблик в летний период побудило бобров строить длинные прудовые плотины, чтобы задержать часть весенних талых вод. Всего обнаружено 9 плотин, среди них 3 действующих. Средняя длина плотин составляет 38,0 м. Средняя высота – 0,7 м. Невысокая заселенность реки бобрами в прошлые годы объясняет низкую, по сравнению с другими водотоками, плотность плотин (табл. 2).

*Лесосеки* – это прибрежные полосы с полностью или частично выгрызенными бобрами деревьями и кустарниками. Обычно лесосеки используются несколько лет, причем около 80% погрызов сосредоточено в 10-метровой полосе [4; 5]. На рассматриваемой территории максимальная ширина лесосек достигает 30 м, средняя – 20 м. Длина лесосеки может быть различной. Вокруг небольших прудов длина обычно соответствует протяженности пруда (100 – 250 м). Вокруг больших прудов может быть несколько коротких (до 100 м) лесосек, прерываемых участками нетронутого леса. Впоследствии, при длительном обитании бобров на участке, короткие лесосеки соединятся между собой. Одна из особенностей лесосек на рассматриваемой территории в том, что лесосека чаще всего располагается только на одном берегу пруда. Второй берег зачастую остается нетронутым. Вероятно, это связано с небольшими сроками обитания бобров на одной территории.

*Окна* – это небольшие поляны, на которых бобрами свалено или подгрызено несколько излюбленных кормовых деревьев, например осин. Обычно окна образуются в течение одного сезона. За это время бобры сваливают или подгрызают несколько деревьев, разделяют их и перетаскивают в воду. Число деревьев, подгрызаемых в одном окне, обычно не превышает 10, чаще – 3 – 7. Максимальное расстояние от окна до берега на изучаемой территории – 45 м. Большинство окон расположено в первых 30 м. После образования окон на исследуемой территории начинает активно развиваться подрост клена остролистного и липы сердцевидной, а также подлесок из лещины.

Таблица 3

Параметры бобровых хаток на реках  
заповедника «Брянский лес» и его охранный зоны

| Реки     | Размеры хаток |     |         |                      |     |         |
|----------|---------------|-----|---------|----------------------|-----|---------|
|          | высота, м     |     |         | диаметр основания, м |     |         |
|          | min           | max | средняя | min                  | max | средний |
| Речица   | 0,8           | 1,5 | 1,3     | 2,0                  | 5,0 | 3,6     |
| Солька   | 1,0           | 2,0 | 1,6     | 2,0                  | 7,0 | 3,7     |
| Скутянка | 0,5           | 2,0 | 1,0     | 2,0                  | 3,5 | 2,8     |
| Злимля   | 1,0           | 2,3 | 1,5     | 2,0                  | 5,7 | 3,2     |
| Дяблик   | 1,2           | 1,5 | 1,4     | 2,0                  | 3,8 | 2,9     |

*Хатки* – это конусообразная куча веток и стволов, скрепленных илом, грязью и перегнившими растительными остатками, с выгрызенными бобрами внутренними полостями – гнездовыми камерами, «лежками» и ходами [2; 3]. Основой строящейся хатки на исследуемой территории служат старые ольховые пни и кочки. Ольховые кочки – это образования, состоящие из базальной части стволов и придаточных корней. Вокруг хатки всегда есть относительно глубокий канал с несколькими входами. Этот канал соединяет хатку с водоемом, а также участками берега в основных местах кормежки. На исследованных речках определены размеры хаток, а также их численность и плотность. Хатки небольших размеров свойственны небольшим семьям и молодым поселениям, а крупные – для больших семей и старых поселений (табл. 3). Максимальная высота хатки – 2,3 м, диаметр основания – 7,0 м. Максимальное число жилых хаток и их максимальная плотность отмечены на р. Злимля, минимальное – на р. Речица (табл. 4). Наибольшая плотность и число хаток отмечены на реках с широкой поймой и низкими берегами (р. Скутянка, р. Злимля). Минимальная плотность и число хаток отмечено для рек с узкой поймой и высокими берегами (р. Речица, р. Солька), а также для малообжитых бобрами водотоков (р. Дяблик).

Таблица 4

Распространение бобровых хаток на реках заповедника «Брянский лес» и его охранной зоны

| Реки     | Длина реки, км | Общее число хаток | Общая плотность хаток на км | Жилые |                 | Нежилые |                 |
|----------|----------------|-------------------|-----------------------------|-------|-----------------|---------|-----------------|
|          |                |                   |                             | число | плотность на км | число   | плотность на км |
| Речица   | 12             | 10                | 0,67                        | 3     | 0,20            | 7       | 0,47            |
| Солька   | 15             | 9                 | 0,60                        | 5     | 0,33            | 4       | 0,27            |
| Скутянка | 8              | 16                | 2,00                        | 3     | 0,38            | 13      | 1,63            |
| Злимля   | 12             | 22                | 1,83                        | 6     | 0,50            | 16      | 1,33            |
| Дяблик   | 5              | 3                 | 0,60                        | -     | -               | 3       | 0,60            |

*Норы* наряду с хатками, одно из типичных жилищ бобров, которое выполняет различные функции: зимовочные, кормовые, гнездовые и защитные [2; 3; 8]. Главная характеристика нор как особого местообитания – число, плотность и характер распространения. В поселении чаще всего отмечается множество нор разной степени заброшенности. Часть этих нор может использоваться бобрами постоянно, а часть – эпизодически.

На исследованной территории наиболее благоприятные условия для рытья нор существуют на реках с высокими берегами (Речица, Солька). Здесь отмечено наибольшее число нор и их максимальная плотность. Минимальная плотность и число нор обнаружено на реках с пологими берегами (Злимля, Скутянка, Дяблик) (табл. 5).

Таблица 5

Характеристика бобровых нор  
на реках заповедника «Брянский лес» и его охранной зоны

| Реки     | Длина реки, км | Число нор |       |         | Плотность нор на км |       |
|----------|----------------|-----------|-------|---------|---------------------|-------|
|          |                | всего     | жилых | нежилых | общая               | жилых |
| Речица   | 12             | 30        | -     | 30      | 2,50                | -     |
| Солька   | 15             | 35        | 8     | 27      | 2,33                | 0,53  |
| Скутянка | 8              | 10        | -     | 10      | 1,25                | -     |
| Злимя    | 15             | 13        | 1     | 12      | 0,87                | 0,07  |
| Дяблик   | 5              | 7         | -     | 7       | 1,40                | -     |

**Заключение.** В процессе средообразующей деятельности бобры создают новые местообитания разных размеров, что значительно повышает биологическое разнообразие экосистем в долинах малых рек. Наиболее мелкие местообитания возникают в результате строительства плотин, хаток и нор. Их размеры составляют от 1 до нескольких десятков м<sup>2</sup>. Более крупные местообитания – лесосеки и окна имеют размеры сотни – десятки сотен м<sup>2</sup>, наиболее крупные местообитания формируются в результате сооружения прудов и прудовых комплексов. Их размеры составляют тысячи – десятки тыс. м<sup>2</sup>. В результате постройки плотин, формирования прудов и прудовых комплексов преобразованная бобрами площадь пойм в заповеднике «Брянский лес» составила в 2006 г. 147,39 га на 55 км водотоков, что, при средней ширине долины обследованных рек 3 м, почти в 10 раз увеличило площадь гидроморфных ландшафтов исследованной территории.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / Под ред. О.В. Смирновой. Кн. 1. М., 2004.
2. Дежкин В.В., Дьяков Ю.В., Сафонов В.Г. Бобр. М., 1986.
3. Дьяков Ю.В. Бобры Европейской части Советского Союза. М., 1975.
4. Завьялов Н.А. Динамика численности и средообразующая деятельность речного бобра в Дарвинском заповеднике: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1999.
5. Завьялов Н.А., Крылов А.В., Бобров А.А., Иванов В.К., Дгебуадзе Ю.Ю. Влияние речного бобра на экосистемы малых рек. М., 2005.
6. Смирнова О.В. Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов // Успехи соврем. биологии. 1998. №2. С. 25 – 39.
7. Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Ханина Л.Г. Популяционные и фитоценологические методы анализа биоразнообразия растительного покрова // Сохранение и восстановление биоразнообразия. М., 2002. С. 145 – 194.
8. Федоров Ф.В., Каньшиев В.Я. Канадский бобр (*Castor canadensis* Kuhl.) в заповеднике «Костомукшский». Состояние популяции, роль в биоценозах и



сфере хозяйственной деятельности человека // Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы: Материалы III Междунар. симпоз. Петрозаводск, 2003. С.65 – 69.

9. Федотов Ю.П., Евстигнеев О.И.. Сосудистые растения заповедника «Брянский лес» и Неруссо-Деснянского Полесья (аннотированный список видов). Брянск 1997.

10. Correll D.L., Jordan T.E., Weller D.E. Beaver pond biogeochemical effects in the Maryland Coastal Plain // Biogeochemistry. 2000. V. 49. P. 217 – 239.

11. Crain C.M., Bertness M.D. Ecosystem engineering across environmental gradients: implications for conservation and management. // Bioscience. 2006 V. 56. P. 211 – 218.

12. Dams J.R., Barnes J.A., Ward G.E., Leak D.V., Dolloff C.A. Beaver impact on timber on the Chauga River Drainage in South Carolina // Proc.East.Wild.Damage Mgmt.Conf. 1997. V. 7. P. 177 – 186.

13. Donkor N.T., Fryxell J.M. Impact of beaver foraging on structure of lowland boreal forests of Algoquin Provincial Park, Ontario // Forest Ecology and Management. 1999. V. 118. P. 83 – 92.

14. Hagglund A., Sjoberg G. Effect of beaver dams on the fish fauna of forest stream // Forest Ecology and Management. 1999. V. 118. P. 83 – 92.

15. Hastings A., Byers J.E., Crooks J.A., Cuddington K., Jones C.G., Lambrinos J.G., Talley T.S., Wilson W.G. Ecosystem engineering in space and time. Review and synthesis // Ecology letters. 2008 V. 10. P. 153 – 164.

16. Johnston C.A., Naiman R.J. Aquatic patch creation in relation to beaver population trends // Ecology. 1990. V.71, №4. P. 1617 – 1621.

#### **CASTOR FIBER AS AN ECOSYSTEM ENGINEER IN «BRYANSKIY LES» RESERVE AND ITS PROTECTIVE ZONE**

**A.A. Aleynikov**

Centre for Problems of Ecology and Productivity of Forests RAS

*Main features of the ecosystem engineering activities of Castor fiber in «Bryanskiy les» reserve and its protective zone are described. 55 kilometers of river valleys were studied. All main types of ecosystem engineering activities of Castor fiber were identified. Attributes of all constructions by Castor fiber in the reserve were defined. The quantitative assessment of the impact of engineering activities of Castor fiber on river valleys' vegetation cover dynamics was given.*

*Key words: Castor fiber, ecosystem engineering, pond, dam, beaver cutting, gap, lodge, hole, «Bryanskiy les» reserve.*