

УДК 551.4.012

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ БОБРОВЫХ ПЛОТИН И СВЯЗАННЫХ С НИМИ ПРУДОВ НА МАЛЫХ РЕКАХ ВОЛГО-КАМСКОГО РЕГИОНА РУССКОЙ РАВНИНЫ

А. Г. Шарифуллин, А. В. Гусаров

Казанский (Приволжский) федеральный университет, ул. Кремлевская, 18, 420008, Россия, г. Казань, AGSharifullin@kpfu.ru, avgusarov@mail.ru

Впервые для территории Волго-Камского региона Русской равнины с помощью современных методов геодезической съемки выявлены закономерности размещения бобровых плотин и прудов на малых реках. Установлена значимая роль уклонов русла, а также ландшафтной зональности в распределении бобровых сооружений. Выделены четыре типа размещения плотин и прудов, а также тенденция увеличения средней высоты плотин и уменьшения длины плотин и прудов по мере увеличения уклонов русел.

Ключевые слова: *Castor fiber L.; ГНСС; малые реки; уклон реки.*

BEAVER DAMS AND PONDS DISTRIBUTION IN THE VOLGA-KAMA REGION OF THE RUSSIAN PLAIN

A. G. Sharifullin, A. V. Gusarov

Kazan (Volga Region) Federal University, Kremlyovskaya st., 18, 420008, Russia, Kazan, AGSharifullin@kpfu.ru, avgusarov@mail.ru

For the first time, for the Volga-Kama Region of the Russian Plain, using modern geodetic survey methods, patterns of the distribution of beaver dams and ponds in small rivers have been identified. The significant role of channel slopes, as well as landscape zoning, in the distribution of beaver structures has been revealed. Four types of the distribution of dams and ponds, as well as a weak tendency for the average height of dams to increase and a noticeable tendency for the length of dams and ponds to decrease as the channel slopes increase are identified.

Keywords: *Castor fiber L.; GNSS; small rivers; river slope.*

Бобры — животные, которые обладают уникальной способностью трансформировать днища речных долин посредством строительства плотин и связанных с ними прудов. Строительство плотин влияет на гидрологический и биохимический режимы малых рек, а также на геоморфологические процессы в пойменно-русловых комплексах. В этой связи бобра также называют «инженером экосистем» [1, 2]. Появление бобровых прудов, с одной стороны, приводит к изменению существующего

(преобразованного антропогенной деятельностью) пойменно-руслового комплекса, а с другой стороны, их наличие способствует оздоровлению малых рек, особенно в интенсивно освоенных в сельскохозяйственном отношении регионах [3, 4].

Полевое обследование проводилось в август-сентябре 2022-2023 гг. на малых реках лесной (южной части) и лесостепной зон востока Русской равнины (Республика Татарстан, Республика Башкортостан и Кировская область России), различающихся протяженностью, уклонами, литологией и степенью антропогенной трансформации природных ландшафтов их бассейнов. Выбор этих рек был обусловлен их геоморфологической репрезентативностью для своего региона. Длина рек изменяется от 2.7 км до 16.6 км, площади бассейнов — от 3.1 до 86.9 км². Питание исследуемых рек – смешанное, с большим преобладанием снегового. В связи с этим преобладающая величина годового стока исследованных рек приходится на весеннее половодье (март-апрель).

Съемка дна долин рек проводилась методом спутникового позиционирования (ГНСС-приемник). В качестве оборудования для данного типа съемки был выбран приемник нового поколения Trimble R12i, который хорошо адаптирован к условиям высокой и густой растительности и расчлененности рельефа.

Практически все выявленные плотины и пруды расположены на участках рек с преобладающими уклонами менее 3 %; лишь за небольшим исключением, на реке Салаяз (Республика Башкортостан), отмечена бобровая плотина с прудом на средних уклонах более 3 %. По всей видимости можно предположить, что уклонный рубеж в 3 % является критической величиной размещения бобровых сооружений на изученных реках.

Нами выделены 4 типа размещения плотин и прудов на исследуемых реках. *I* тип — *центральный одноколониальный*, при котором плотины и пруды концентрируются в центральной части продольного профиля реки, на некотором удалении от устья (до 4-6 км). *II* тип — *приустьевой одноколониальный* – характеризуется размещением плотин и прудов в нижней части реки (не более 1 км от устья). *III* тип — *рассеянный колониальный* — самый распространенный, который предполагает размещение плотин и прудов отдельными группами (колониями), расположенными на некотором удалении (от первых сотен метров до 1-1.5 км) друг от друга. *IV* тип — *переходный* между приустьевыми и колониально-рассеянными типами, который характеризуется наибольшей концентрацией и количеством плотин и прудов в приустьевой части с постепенным их распространением по колониальному типу вверх по течению.

Вышеизложенное отражается и на количестве плотин и прудов, их плотности в пределах наиболее освоенных бобрами участков рек. На юге лесной зоны наибольшее количество всех выявленных плотин и прудов приурочено к уклонам менее 1 %. В более южных регионах данная закономерность сохраняется лишь на наиболее длинных реках. Для более коротких рек в этих условиях наибольшее количество плотин приурочено к участкам с уклонами 1-3 %. При этом плотность размещения бобровых сооружений не всегда четко коррелирует с их количеством и зависит от длины реки, средней высоты бассейна и ландшафтной зональности.

По всем изученным рекам наблюдается слабовыраженная тенденция увеличения средней высоты бобровых плотин по мере увеличения уклонов русел. Причем статистически значимым рубежом влияния уклонов русла на высоту плотин является уклон в 2 %. Отмечается также общее уменьшение длины плотин по мере увеличения уклонов, причем статистически значимые изменения длины плотин наблюдаются при уклонах около 1 %. Дальнейшее увеличение уклонов мало сказывается на длине этих плотин. Наблюдается также четкая тенденция уменьшения длины прудов по мере увеличения речных уклонов. Средняя высота плотин, связанных с речными бассейнами, сложенными преимущественно суглинистыми породами/почвами (особенно плохо распаханymi), выше, чем в речных бассейнах, сложенных преимущественно песчаными породами/почвами.

Выявленные закономерности размещения бобровых прудов в целом характерны не только для малых рек рассматриваемого региона, но и лесной зоны Верхневолжской равнины [5], Северной Европы [6, 7] и Северной Америки [8, 9]. В перспективе планируется проведение подобных исследований на малых реках степной зоны востока Русской равнины и сопоставление полученных результатов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-77-10087, <https://rscf.ru/project/22-77-10087/>

Библиографические ссылки

1. Organisms as Ecosystem Engineers / C. G. Jones [et al.] // *Oikos*. 1994. Vol. 69. P. 373–386.
2. An Ecosystem Engineer, the Beaver, Increases Species Richness at the Landscape Scale / J. P. Wright [et al.] // *Oecologia*. 2002. Vol. 132. P. 96–101.
3. Using Beaver Dams to Restore Incised Stream Ecosystems / M.M. Pollock [et al.] // *Bioscience* 2014, 64, 279–290.
4. *Polvi, L. E., Wohl, E.* Biotic Drivers of Stream Planform: Implications for Understanding the Past and Restoring the Future // *Bioscience*. 2013. Vol.63. P. 439–452.
5. *Zavyalov, N. A.* Beavers (*Castor Fiber* and *Castor Canadensis*), the Founders of Habitats and Phytophages // *Biology Bulletin Reviews*. 2014. Vol. 4. P. 157–180.

6. Beaver: Nature's Ecosystem Engineers / R. E. Brazier [et al.] // Wiley Interdisciplinary Reviews: Water. 2021. Vol. 8. P. e1494.
7. *Hartman, G.; Törnlov, S.* Influence of Watercourse Depth and Width on Dam-Building Behaviour by Eurasian Beaver (*Castor Fiber*) // *J. Zool.* 2006. Vol. 268. P. 127–131.
8. Ecosystem Alteration of Boreal Forest Streams by Beaver (*Castor Canadensis*) / R.J. Naiman [et al.] // *Ecology.* 1986. Vol. 67. P. 1254–1269.
9. The Importance of Beaver Ponds to Coho Salmon Production in the Stillaguamish River Basin, Washington, USA / M.M. Pollock [et al.] // *N. Am. J. Fish Manag.* 2004. Vol. 24. P. 749–760.