

6. Антонюк М.З. Створення та генетичне маркування ліній пшениці з хромосомами трьох видів егілопсу: дис. ... канд. біол. наук: 03.00.15. / М.З. Антонюк. — К., 1995. — 163 с.
7. Конарев В.Г. Белки как генетические маркеры / В.Г. Конарев. — М.: Колос, 1983. — 320 с.
8. Методика проведення експертизи сортів ячменю звичайного (*Hordeum vulgare* L.) на відмінність, однорідність і стабільність [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://sops.gov.ua/uploads/files/documents/Metodiki/20.pdf>
9. Охорона прав на сорти на рослин: Офіційний бюлетень / Офіційні описи сортів рослин [під ред. В.В. Волкодава]. — 2006. — Вип. 2.
10. Закон України «Про охорону прав на сорти рослин» № 3116-12 від 21.04.1993 р. / Відомості Верховної ради України. — 1993. — № 21. — (Стаття 218).

УДК 630 \* 2: 599.574.4.322.3

## ВЛИЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ БОБРА ЕВРОПЕЙСКОГО НА ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

П.В. Мациборук

*Институт агроэкологии и природокористування НААН*

*Охарактеризовано вплив діяльності популяції бобра європейського (*Castor fiber* L.) на стан та функціонування осушувальних гідромеліоративних систем і меліоративних насаджень Українського Полісся на прикладі ДП «Городницьке лісове господарство» Житомирської обл. Встановлено, що впродовж 1999–2009 рр. кількість особин бобра збільшилася в 7,3 раза, перевищивши в 1,5 раза розрахункову оптимальну чисельність, внаслідок чого більшість меліоративних каналів виявилися захаращеними загатами бобрів і перетворилися у ставки різних розмірів, а також відбулося значне пошкодження лісових насаджень. Запропоновано практичні рекомендації щодо управління популяціями бобра на осушених територіях.*

**Ключові слова:** бобер європейський, греблі, середовищеутворювальна діяльність, вплив бобра, лісові екосистеми, оптимізація чисельності.

Бобр европейский является крупнейшим и типичным представителем фауны прибрежных водно-болотных угодий Полесья Украины. Благодаря биолого-экологическим особенностям он занимает ведущее место по степени влияния на весь прибрежный комплекс лесных водоемов. Возвращение бобра в природные комплексы, где он отсутствовал около трех веков, и значительный рост численности популяции на рубеже XX–XXI ст., обусловленный заселением заброшенных меліоративных лесосоосушительных систем, в корне меняют не только структуру прибрежных биоценозов, но и само их функционирование. Одновременно изменяется и значение бобра в сфере хозяйственной деятельности человека [1].

© П.В. Мациборук, 2014

Средообразующая деятельность бобра значительно влияет на состояние лесных экосистем Украинского Полесья. Вследствие сооружения бобрами плотин на меліоративных каналах и реках в лесных угодьях подтопляются значительные площади лесных насаждений, разрушаются дороги и другие объекты инфраструктуры. Бобровые плотины препятствуют нормальному стоку воды и вызывают повторное заболачивание осушенных земель, что особенно отрицательно влияет на устойчивость и продуктивность древостоев, состояние лесной инфраструктуры, экономические показатели хозяйственной деятельности [2].

Этим проблемам посвящены некоторые региональные исследования зарубежных авторов (Евстигнеев, 1999; Завьялов, 1998;

Балодис, 1990; Синицын, 1989; Дворникова, 1987; Ставровский, 1986; Самусенко, 1984; Фадеев, 1981; Нумми (Nummi), 1989; Карлей (Carley), 1979; Степански (Szczerpanski), 1997; Рассел (Rosell), 1996; Смит (Smith), 1994 и др.), количество которых за последние 10 лет существенно увеличилось (Алейников, 2010; Данилов, 2007; Ерофеев, 2005; Пащенко, 2005; Емельянов, 2004; Фёдоров, 2003 и др.). Однако эти вопросы до сих пор остаются дискуссионными и требуют дальнейшего изучения. Особенно это актуально для Полесья Украины, где на протяжении последних десятилетий наблюдается активное заселение бобром прибрежной полосы осушительных каналов. Сегодня в Украине нет методики определения влияния деятельности бобра на лесные экосистемы, оценки нанесенного им ущерба, определения оптимальной и критической численности этих животных на зональной основе, нормативов плотности заселения ими определенных территорий и тому подобное.

Целью работы является проблема влияния бобра европейского на лесные экосистемы и оптимизация численности его популяции, как для уменьшения причиняемого вреда, так и для рационального использования ресурсного потенциала перспективного охотничьего вида.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В исследовании использованы литературные источники, статистические, аналитические и проектные материалы Госкомстата, Государственного агентства лесных ресурсов Украины, ВО «Укрлеспроект», а также результаты собственных исследований бобровых поселений.

Объектом для всестороннего изучения развития локальной популяции бобра и ее влияния на лесные экосистемы в условиях проведения интенсивной гидромелиорации лесных земель была территория ГП «Городницкое лесное хозяйство» Житомирской области.

Были применены следующие методы: системного, ретроспективного и сравни-

тельного анализа — выяснение причинно-следственных особенностей развития популяции; маршрутные, зоологические и зоогеографические — выяснение локализации поселений бобра, проведение учетов, изучение особенностей, параметров бобровых сооружений и вызванных ими изменений, масштабов грызущей деятельности животных, определение плотности и пространственной организации поселений бобров; типологические — бонитировка угодий для бобра; ботанические — определение видов кормовых растений; лесоводственно-таксационные, эколого-фитоценологические и фитоиндикационные — оценка санитарного состояния и таксационных показателей древостоев, установление характера и степени влияния бобра на лесные и другие экосистемы; математико-статистические — обработка, анализ и проверка достоверности данных статистическими методами.

Проблему совершенствования управления популяцией бобра европейского в Украинском Полесье показано по следующим направлениям: классификация и бонитировка прибрежных водно-болотных угодий по благоприятности условий для существования бобра, эколого-экономическая оптимизация плотности их заселения с учетом действующих нормативов и зарубежного опыта. Также охарактеризована структура биотопов, заселенных животными, и подтверждена тесная зависимость распространения бобровых поселений от наличия пригодной и достаточной кормовой базы в прибрежной полосе водно-болотных угодий.

Влияние бобра европейского на гидрологический режим почв, санитарное состояние и производительность древостоев исследовали на экологическом профиле в пределах трех смежных зон, расположенных на разном расстоянии от бобрового пруда: 1) зона подтопления (мелководный бобровый пруд или болото); 2) зона избыточного увлажнения (территория с сырыми и мокрыми типами лесорастительных условий — ТЛУ); 3) зона вне влияния деятельности бобра (контроль).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На территории исследуемого лесхоза численность популяции бобра в течение 1999–2009 гг. увеличивалась вследствие прекращения хозяйственной деятельности и наличия благоприятных стадий со среднегодовым приростом 24% (рис. 1). В 2004–2005 гг. период постепенного увеличения численности (10–15% от годового прироста) сменился периодом экспоненциального роста (30–90% от годового прироста), который длился четыре года и сопровождался активной строительной деятельностью бобра. В 2009 г. из-за перенаселения и истощения кормовых угодий состояние популяции заметно ухудшилось, и ее численность стала снижаться. В настоящее время численность бобра достигла максимума, образование новых поселений практически не происходит. Бобры начали активно использовать в питании малопривлекательные для них и слишком удаленные от воды древесные породы [2].

На территории хозяйства выделено 7 типов кормовых угодий, характерных для всего Полесья: леса (с разделением на хвойные, лиственные и смешанные), луга (с выделением лугов, заросших кустарником), болота (с разделением на два типа в зависимости от преобладающей растительности). Однако структура этих угодий на территории лесхоза разная (рис. 2). Бобры предпочитают лиственный лес с березой, ольхой, дубом, осиной, грабом, ивой. Плот-

ность поселений в данных типах угодий в 2,3 раза выше, чем в смешанном лесу. В хвойных насаждениях плотность поселений в 15 раз ниже, чем в лиственных лесах. Уровень предпочтения популяцией бобра болот различного типа и лук, заросших кустарником, почти одинакова: плотность поселений в этих угодьях выше, чем в смешанном лесу, но ниже, чем в лиственном.

Бонитировочная оценка показала, что на территории лесного хозяйства преобладают угодья с неудовлетворительными кормовыми и защитными условиями существования бобра, средний класс бонитета — 2,8 (табл. 1).

На основе показателей средних классов бонитета и оптимальной плотности заселения бобром прибрежной полосы водно-болотных угодий обоснована оптимальная численность популяции бобра по действующим рекомендациям [3]. Сравнение динамики численности бобра на опытных объектах с расчетным оптимумом показало, что активная строительная деятельность животных начинается при показателях численности ниже от оптимального значения на 30%. Затем в течение следующих 3–4 лет она достигает нормативного уровня и стабилизируется (рис. 1). За этот период строительная деятельность бобров, в первую очередь на осушительных каналах, нанесла значительный ущерб лесному и сельскому хозяйству. Следовательно, нормативный показатель оптимума характеризует не оптимальный, а близкий к максимально возможному значению уровень численности бобра [2].

В целом недостатками определения оптимальной численности этих животных по действующей методике является следующие: то, что не учитывается стадия развития и состояние популяции; моменты различия между естественными и искусственными станциями бобра; общая хозяйственная стратегия развития территории. Ориентация на оптимальный уровень численности в случае, когда основными



Рис. 1. Динамика и оптимальная численность бобра



Рис. 2. Распространенность бобровых поселений в зависимости от типа кормовых угодий

Таблица 1

Распределение длины прибрежной полосы водно-болотных угодий по классам бонитета

Типы водно-болотных угодий	Длина прибрежной полосы, км				Средний класс бонитета
	классы бонитетов			всего	
	1	2	3		
Каналы	5,63	90,64	204,60	300,87	2,66
Ручьи	0,67	14,44	16,15	31,26	2,50
Речки	0,32	1,29	1,59	3,20	2,40
Пруды	0,28	0,13	1,50	1,91	2,64
Природные болота	—	1,80	3,68	5,48	2,67
Всего	6,90	108,3	227,52	342,72	2,64 (2,8*)

*Примечание:* \*средний класс бонитета для прибрежной полосы водно-болотных угодий ГП «Городницкое лесное хозяйство» с учетом поправок (факторы, повлиявшие на ухудшение среднего класса бонитета) составляет 2,8.

станциями бобра являются осушительные лесомелиоративные каналы, вызывает прогрессирующее вторичное заболачивание, подтопление и переувлажнение больших территорий, что влечет значительные хозяйственные потери.

Установлено, что на территории ГП «Городницкое лесное хозяйство» за период активной строительной деятельности

животных (2006–2009 гг.) запас поврежденных и погибших древостоев в зоне подтопления (148,4 га, или 0,5% от площади земель, покрытых лесной растительностью) увеличился на 19,7 тыс. м<sup>3</sup>, без учета естественного отпада, который составляет 0,3% от общего запаса насаждений, произрастающих на покрытых лесной растительностью землях лесхоза. Таксовая стоимость

утраченной древесины на площади подтопления без учета естественного отпада (рассчитанная по таксам 2007 г.), составила 109,5 тыс. грн. Недополученный (утраченный) доход в случае его оценки на основе стоимости обезличенного кубометра древесины (по расценкам 2014 г.) оценивается в 9,16 млн грн. В целом насаждений березы повислой усохло 43% от общей утраченной древесины погибших насаждений, ольхи черной — 26 и сосны обыкновенной — 24%. Насаждения дуба обыкновенного в этой категории составляют лишь 4%, осины — 2, а граба обыкновенного — менее 1%, что обусловлено небольшим участием этих пород древостоев вдоль прибрежной полосы водно-болотных угодий.

Было выявлено, что подтопленные лесные насаждения в результате строительной деятельности бобра погибают на протяжении 1–4 лет в зависимости от устойчивости древесины к указанному фактору: хвойные — через 1–2 года, лиственные через 3–4 года, что подтверждают результаты исследований В.М. Скалона (1951), П.И. Данилова (2007), П. Нумми (P. Nummi, 1989) и др. [4–10]. В итоге, зона подтопления становится непригодной для ведения лесного хозяйства.

В зоне избыточного увлажнения запас поврежденных насаждений на площади 282,7 га (0,9% от площади, покрытых лесной растительностью земель лесхоза) увеличился на 18,3 тыс. м<sup>3</sup> (0,3% от общего запаса насаждений, покрытых лесной растительностью земель лесхоза), без учета естественного отпада. Таксовая стоимость утраченной древесины на площади избыточного увлажнения (сырые и мокрые ТЛУ) составила в 2007 г. — 126,3 тыс. грн, недополученный доход — 8,51 млн грн. Больше усыхает сосна обыкновенная (44%), меньше — береза повислая (24%). На насаждения осины приходится 14% отпада, дуба обычного — 8 и ольхи черной — 10%. Однако деревья усыхают не так быстро и массово, как в зоне подтопления, а в течение 5–7 лет. Устойчивыми являются сосняки V и Va классов бонитета, которые постоянно произрастали в

типе леса В5БС и поэтому приспособлены к длительному естественному подтоплению, а также ольха черная и осина.

В зоне избыточного увлажнения не произошло значительных изменений в категориях земель, как это происходило в зоне подтопления (насаждения превратились в болото и, в итоге, в погибшие насаждения). Однако изменения гидрологического режима почв существенно повлияли на изменение таксационных показателей древостоя (ТЛУ, состав насаждений, запас и т.д.). В то же время в зоне избыточного увлажнения, в отличие от зоны подтопления, лесные насаждения являются пригодными для проведения в них санитарно-оздоровительных мероприятий после ремонта дорог лесохозяйственного назначения, большая часть которых перерыта и подтоплена в результате строительной деятельности бобров.

В целом на протяжении 2006–2009 гг. на площади 431,1 га подтопленной и чрезмерно увлажненной территории лесхоза выявлены погибшие насаждения в количестве 38 тыс. м<sup>3</sup>. Таксовая стоимость древесины засохших древостоев, рассчитанная по таксам 2007 г., составила 235,8 тыс. грн. Общий потерянный доход (по расценкам 2014 г.) оценивается в 17,67 млн грн. Учитывая, что за 1998–2008 гг. площадь подтопленных и избыточно увлажненных лесных территорий предприятия увеличилась на 1162 га, общий объем потерянной им древесины за этот период может удвоиться. Это значительно превышает объем погибших насаждений от поднятия грунтовых вод, установленный лесоустройством за 1988–1998 гг., который составлял 3 тыс. м<sup>3</sup> на площади 27,3 га.

Анализ данных лесоустройства за 1998 и 2008 гг. свидетельствует о значительных масштабах последствий средообразующего воздействия бобра. Хотя на протяжении большего времени за этот период численность популяции бобра была значительно ниже оптимальной, отрицательное влияние их деятельности было существенным: на 220,6 га уменьшилась площадь земель сельскохозяйственного назначения (из них

Таблица 2

**Изменения площади угодий на территории ГП «Городницкое лесное хозяйство»  
вследствие средообразующей деятельности популяции бобра (1998, 2008 гг.)**

Типы угодий	Площадь, га		Изменение площади	
	1998 г.	2008 г.	га	%
Земли сельскохозяйственного назначения	713,0	492,4	–220,6	69
из них: сенокосов	472,0	334,7	–137,3	71
пастбищ	46,6	34,6	–12,0	74
пашни	194,4	123,1	–71,3	63
Болота	562,0	915,6	+353,6	63
Избыточно увлажненные леса	7453,9	8474,2	+1020,3	14
Подтопленные леса	27,3	169,0	+141,7	–

184,6 га перешли в категорию земель «болота», 36 га заросли древесно-кустарниковой растительностью естественного происхождения); на 353,6 га увеличилась площадь болот, на 1020,3 — избыточно увлажненных земель и на 169,0 га — подтопленных лесов (табл. 2).

Выявлено, что в течение 1998–2008 гг. на территории лесхоза была полностью выведена из строя сеть осушительно-мелиоративных каналов длиной 300 км. Большинство из них — загроможденные запрудами бобра, поваленными деревьями и их частями — превратились в каскад бобровых прудов разных размеров (от 0,1 до 10 га), в результате чего существенно увеличилась площадь болот, заболоченных и переувлажненных территорий. Изменение осушения территорий на ее заболачивание и переувлажнение произошло при численности бобра в 1,5 раза меньшей от оптимального значения [11].

Следовательно, проведение осушительных мелиораций в условиях, когда бобр охраняется законом и охота на этот вид не осуществляется, является нецелесообразным. Поэтому подходы к управлению популяцией бобра в Украинском Полесье и стране в целом нуждаются в пересмотре.

Принципами управления популяцией бобра европейского в Украинском Полесье на зонально-типологической основе

должен быть положен регулярный мониторинг и дифференцированный подход к эксплуатации вида, который базируется на согласовании экономических и экологических интересов вследствие признания того, что бобр является:

- ключевым видом лесных экосистем региона, в составе которых есть водные объекты, важные для обеспечения их устойчивости и сохранения биоразнообразия;

- ценным охотничьим ресурсом, сбалансированная эксплуатация которого экономически эффективна;

- существенным экологическим фактором, который имеет как положительное (улучшение гидрологического режима территории, восстановление биоразнообразия и т.д.), так и отрицательное (нанесение ущерба лесному и сельскому хозяйству, разрушение объектов инфраструктуры и т.д.) влияние на естественную среду.

На основе данных мониторинга численности и состояния локальных популяций бобра рекомендуется проводить зонирование занятых бобром территорий, разделяя существующие поселения на три типа: ценные, нейтральные и вредные. Нормативы допустимой численности и меры по управлению популяцией должны быть дифференцированы в зависимости от типа поселений:



- ценные — поселения на естественных водоемах и мелиоративных каналах, не подлежащих дальнейшей эксплуатации, на территории объектов природно-заповедного фонда, особо защитных участках и площадях, на длительный срок выведенных из хозяйственной эксплуатации вследствие загрязнения радионуклидами или по другим причинам. Селекционный отстрел и отлов бобров разрешается только на основании специально проведенного исследования на локальных территориях. В случае необходимости (на рекреационных объектах), принимать меры по смягчению ущерба, причиненного бобрами (искусственная защита деревьев в прибрежной полосе, устройство водопропускных труб, регулирующих сток и т.д.);

- нейтральные — поселения на естественных водоемах, не наносящие значительный ущерб лесному и сельскому хозяйству. Поддержание численности бобра на уровне 60–70% от оптимального значения, рассчитанной на основе действующих нормативов (ежегодное изъятие до 15–25% животных). Проведение биотехнических мероприятий, направленных на улучшение условий существования бобра;

- вредные — поселения на осушительных лесомелиоративных каналах и естественных водоемах, наносящие значительный ущерб лесному и сельскому хозяйству. Поддержание численности бобра на уровне до 30–40% от оптимального значения путем ежегодного изъятия до 30–35% животных и разрушения их плотин.

На территории леса, по берегам водных объектов, где уже существуют популяции бобра и в потенциально пригодных для него стациях, на расстоянии до 100 м от водоема необходимо отказаться от создания хозяйственно ценных хвойных и твердолиственных культур. Вместо этого — высаживать преимущественно мягколиственные и некоторые твердолиственные древесно-кустарниковые породы (иву, осину, тополь, березу, ольху, граб, орешник), которые составляют основу кормовой базы бобра.

Также требуют пересмотра правила мониторинга численности, состояния популя-

ции, определения норм ежегодной добычи и охоты на бобра (методы и сроки охоты) с учетом полученных результатов.

## ВЫВОДЫ

Вторичное заселение бобрами территории Украинского Полесья происходит в антропогенных условиях: появление системы осушительных каналов как искусственно созданной, благоприятной для бобра стаии; прекращение промысла бобра. За последние 10 лет численность популяции бобра в регионе выросла в 3,2 раза, а во многих районах Центрального Полесья в 1,5 раза превысила оптимальные значения этого показателя.

Система осушительных каналов характеризуется низким качеством необходимых для бобра кормовых угодий. Это определяет особенности поведения и динамики локальных популяций бобра: небольшой срок существования поселения на одном месте (4–6 лет); низкую численность поселений (2–4 особи); раннюю миграцию молодняка (с 2-х лет); начало активной строительной деятельности при плотности популяции, меньшей от оптимума на 30%. После начала активного создания плотин вид достигает максимальной численности за 3–4 года, в зависимости от исходного состояния популяции и наличия пригодных для поселения угодий. В дальнейшем состояние популяции ухудшается, что сопровождается снижением и последующей стабилизацией ее численности.

Основными признаками, свидетельствующими об истощении кормовой базы и перенаселенности территории бобрами, являются: активная строительная деятельность бобра; территориально близкое расположение плотин; каскады прудов; большие площади подтопления.

Заселение новых территорий, высокая плотность популяций и рост активной строительной деятельности бобров в Украинском Полесье привело к существенному средообразующему воздействию: увеличению площадей подтопления лесных насаждений и лугов; вторичному заболачиванию земель; повышению уровня грунтовых вод

на смежных участках и изменению гидро-топов до влажных и мокрых типов.

В результате деятельности бобров в зонах подтопления (0,1–10 га) лесные насаждения погибают в течение 2–4 лет в зависимости от породного состава и возраста, превращаясь в болото. Оставленные животными стации часто пересыхают и превращаются в кустарниковые заросли.

Бобры разрушают осушительные каналы и другие инженерные сооружения, подтапливают и заболачивают земли лесного и сельскохозяйственного назначения, нанося значительный экономический ущерб (за 3 года в зоне активной строительной деятельности бобра материальные убытки достигают 50% от размера расчетной лесосеки главного пользования обычного лесного хозяйства на ревизионный период).

Используемые в охотничьем устройстве нормативы определения оптимальной численности бобра не различают естественные и искусственные стации обитания животных и не учитывают стадию развития и состояние их популяции, общую хозяйственную стратегию развития территории.

Для обеспечения согласованного с экономических и экологических позиций существования бобра европейского в лесных экосистемах необходимо осуществлять мероприятия по оптимизации численности этих животных, руководствуясь дифференцированными нормами изъятия, установленными для конкретных условий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Маціборук П.В.* Історичні аспекти розповсюдження і екологічні особливості популяції бобра

- европейського (*Castor fiber* L.) в Україні [Електронний ресурс] / П.В. Маціборук, Р.Р. Возняк // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. — 2009. — № 2 (14). — С. 12. — Режим доступу до журн.: <http://archive.nbu.gov.ua/e-journals/nd/2009-2/titul.html>
2. *Маціборук П.В.* Вплив популяції бобра європейського (*Castor fiber* L.) на лісові екосистеми Українського Полісся: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук / П. В. Маціборук. — К., 2013. — 25 с.
3. Основы охотустройства Украинской ССР: инструктивно-методические указания по проведению внутрихозяйственного охотустройства. — Ирпень: Всесоюз. аэрофотолесоустр. объединение «Леспроект», Укр. лесоустр. предприятие, 1985. — 249 с.
4. *Данилов П.И.* Речные бобры Европейского севера России / П.И. Данилов, В.Я. Каньшиев, В.Ф. Федоров; [отв. ред. П.И. Данилов]. — М.: Наука, 2007. — 199 с.
5. *Дворникова Н.П.* Динамика популяций и биоценотическая роль речного бобра на южном Урале: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.П. Дворникова. — Свердловск, 1987. — 22 с.
6. *Легейда И.С.* Средаобразующая деятельность бобров и охрана прибрежных биогеоценозов Украины: автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.С. Легейда. — М., 1992. — 16 с.
7. *Скалон В.Н.* Речные бобры Северной Азии / В.Н. Скалон. — М.: Изд-во Моск. об-ва испытателей природы, 1951. — 208 с.
8. *Шаповалов С.И.* Канадский бобр (*Castor canadensis* Kuhl.) как средаобразующий фактор Карельского перешейка / С.И. Шаповалов. — Тюмень, 1987. — 18 с.
9. *Hall J.* Willow and aspen in the ecology of beaver on sagehen creek, California / J. Hall // J. Ecology. — 1960. — Vol. 41, No. 3. — P. 484–494.
10. *Nummi P.* Simulated effects of the beaver on vegetation, invertebrates and ducks / P. Nummi // Ann Zool. Fenn. — 1989. — Vol. 26, No. 1. — P. 43–52.
11. *Маціборук П.В.* Вплив популяції бобра європейського на лісоосушувальні гідромеліоративні системи Українського Полісся / П.В. Маціборук // Науковий вісник НЛТУ України. — 2013. — Вип. 23.8. — С. 102–110.