

## Секция: ЭКОЛОГИЯ И БЖД

УДК 574.32

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОГО БОБРА  
В БЕЗЛЕДНЫЙ ПЕРИОД

© Н.А. Чернова, А.В. Емельянов

*Ключевые слова:* бобр обыкновенный; территориальное поведение; запаховые метки; промысел.

Данная работа представляет собой результат комплексного изучения территориального поведения обыкновенного бобра. В статье рассмотрены особенности динамики и пространственного распределения следов наземной активности животного, установлена взаимосвязь их численности между собой. Определена категория маркеров занимаемой территории, отражающая закономерность интенсивности наземной активности бобра, предложены рекомендации по интенсификации самоловного промысла.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время увеличивается необходимость разработки научно обоснованных методов управления популяциями млекопитающих, относящихся к числу проблемных и охотничье-промысловых видов. Успехов в этом направлении можно добиться лишь при всестороннем изучении экологии и биологии конкретных животных [1]. Объектом данного исследования является бобр обыкновенный (*Castor fiber* Linnaeus, 1758) как один из наиболее значимых видов-эдикторов, определяющих развитие биоценозов, сочетающий в себе мелиоратора пойменных угодий и источник возникновения конфликтных ситуаций на освоенных человеком территориях [2]. Одним из важнейших аспектов экологических исследований считается территориальное поведение, изучение которого позволяет расширить современные представления о механизмах оптимизации пространственной структуры поселений, описать алгоритм использования индивидуального участка, выделить зоны и отдельные элементы населяемого пространства, различающиеся по интенсивности обновления и топической приуроченности [3]. Исследования в данном направлении могут дать научно обоснованные рекомендации по установке самоловов в местах повышенной вероятности попадания животных и эффективности оставления приманки.

Новизна исследования заключается в отсутствии работ, учитывающих все многообразие проявлений наземной активности животных. Отдельные аспекты этого направления рассматривались раньше [4–6], но комплексного исследования как в нашей стране, так и за рубежом, не проводилось.

В настоящем сообщении обсуждаются вопросы динамических и пространственных аспектов обилия следов наземного присутствия животного. При этом ре-

шаются следующие задачи: проанализировать общую динамику следов жизнедеятельности животного за изучаемый период; выделить сезонные фазы наземной активности бобра; выявить зависимость динамики разных типов следов наземного присутствия от наличия запаха бобровой «струи»; определить категорию следов жизнедеятельности, отражающих закономерность изменения общего числа следов наземной активности; выявить закономерности распределения наземных следов жизнедеятельности по зонам поселения; на основе изучения территориального поведения предложить рекомендации по оптимизации самоловного промысла.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Территориальное поведение бобра изучалось в безледный период 2007–2009 гг. на р. Вороне в пределах ГПЗ «Воронинский». На стационарном участке располагалось 12 бобровых поселений. За период наблюдений пройдено 516 км маршрутов, отмечено 5379 следов наземного присутствия животного.

С целью минимизации воздействия присутствия человека на нормальное течение жизни бобра и пропорции суточного бюджета времени стационары обследовались с 9.00 до 17.00, когда бобр не покидает логова и пребывает во сне [7]. Исследование проводилось согласно методике, разработанной и апробированной в 2001–2007 гг. и опубликованной ранее [3, 8, 9].

Расположение встреченных следов заносилось на карту-план стационарного участка реки. Регистрация местонахождения отдельных элементов наземной активности проводилась в виде сносок аббревиатур основных типов следов жизнедеятельности.

Виды наземной активности бобров, связанные с изучением территориального поведения и хемокоммуникации в частности, подразделялись на следующие.

**Вылаз** – участок берега со следами выхода бобра протяженностью не более 1 м. В настоящей работе вылазы классифицировались на:

- **вылаз с запахом (ВСЗ)** – участок берега, на котором регистрируется запах бобровой «струи»;
- **вылаз без запаха (ВБЗ)** – участок берега, на котором отсутствует запах бобровой «струи».

**Сигнальный холмик с запахом (СХСЗ)** – специально сооруженный бобром холмик, используемый в качестве субстрата для ольфакторного мечения территории с регистрируемым запахом бобровой «струи».

**Сигнальный холмик без запаха (СХБЗ)** – специально сооруженный бобром холмик, используемый в качестве субстрата для ольфакторного мечения территории без запаха бобровой «струи».

**Площадка активного мечения (ПАМ)** – участок берега, как правило, лишенный растительности с несколькими одиночными метками, расположенными не далее 1 м друг от друга. ПАМ может быть без сигнальных холмиков, но иметь улавливаемый запах и/или цвет «струи» в нескольких ее частях.

**Тропа** – участок протяженностью более 1 м.

Отмечались следующие типы:

- **тропа кормовая (ТК)** – тропа, используемая для выхода к корму. При описании этого и других видов троп рядом с аббревиатурой указывается наличие запаха «струи» на тропе (ТКСЗ) или его отсутствие (ТКБЗ);
- **тропа-переход (ТП)** – тропа, используемая для перехода в соседний водоем или срезающая путь в залив;
- **тропа-вылаз (ТВ)** – тропа, перемещение по которой не было переходом в соседний водоем или путем к корму.

На камеральном этапе работы все регистрируемые категории следов распределялись согласно пространственно-функциональному зонированию бобрового поселения, предложенному одним из авторов работы [10]. Все следы и инфраструктурные элементы с запахом бобровой «струи» объединялись в категорию запаховые метки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя общую динамику проявлений жизнедеятельности обыкновенного бобра можно выделить два периода (рис. 1). Первый отличался высокой активностью животного ( $\bar{n} = 352$  след./сут.) и продолжался с начала наблюдений (30 марта) до конца весны. Однако в этом временном промежутке отмечалось резкое кратковременное уменьшение числа следов наземного присутствия (27 апреля;  $\bar{n} = 228$  след./сут.), причем наблюдаемая аномалия обусловлена численностью следов без запаха. Второй период активности характеризовался достоверно меньшим удельным числом регистрируемых показателей жизнедеятельности ( $\bar{n} = 160$  след./сут.). Кратковременное увеличение обилия следов приходилось на 6 июля ( $\bar{n} = 256$  след./сут.), что, также как и в первом периоде, происходило за счет числа следов без запаха.

Для оценки интенсивности наземной активности в первой и второй фазах произведен расчет числа регистрируемых следов с запахом и без за удельный день

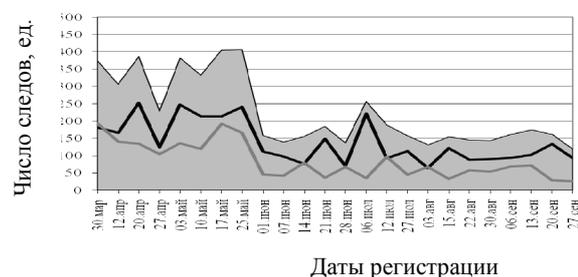
наблюдений (рис. 2). В результате отмечена значительная разница между выявленными периодами.

Выявленная периодизация соответствует основным фазам годового цикла животного. Первая фаза совпадает с периодом активного расселения и размежевания жизненного пространства между смежными семьями. Вторая фаза характеризуется обилием кормовой базы и относительно стабильным уровнем водотока, уменьшением интенсивности массового перемещения животных, что снижает необходимость усиленной демаркации населяемого пространства.

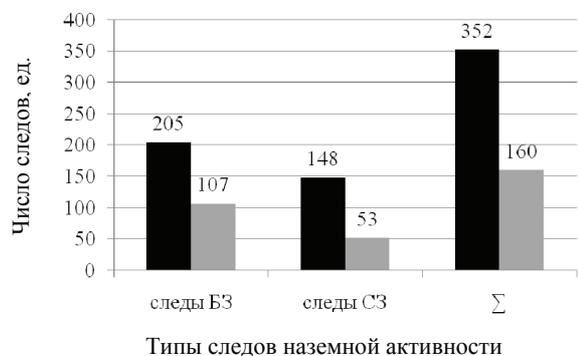
Несмотря на многообразие следов, в работах большого числа авторов территориальное поведение изучается по объектам ольфакторной коммуникации [5, 11], поэтому на камеральном этапе работы была предпринята попытка выявления объекта запаховой коммуникации, динамика численности которого в наибольшей степени отражает общую интенсивность наземной активности бобра (рис. 3).

При рассмотрении динамики численности следов наземной активности сигнальные холмики с запахом и без объединены в одну группу, т. к. факт сооружения СХ (специфического маркировочного субстрата) уже говорит о функциональной значимости участка, а отсутствие регистрации запаха «струи» может объясняться высоким порогом обонятельной чувствительности человека.

Для оценки интенсивности ольфакторной коммуникации в первой и второй фазах произведены аналогичные расчеты для удельного дня (рис. 4).



**Рис. 1.** Общая динамика следов жизнедеятельности бобра. Обозначения: – сумма всех следов жизнедеятельности за время наблюдений; – следы жизнедеятельности без запаха; – следы жизнедеятельности с запахом



**Рис. 2.** Численность следов наземной активности за удельный день наблюдений. Обозначения: – первая фаза наземной активности бобра; – вторая фаза наземной активности бобра



Рис. 3. Динамика совокупности следов наземной активности и средств ольфакторной коммуникации. Обозначения:

- сумма всех следов;
- - - запаховые метки;
- · · · · сигнальные холмики;
- · - · - · - вылазы с запахом;
- площадки активного мечения.



Рис. 4. Численность средств запаховой коммуникации за удельный день наблюдений. Обозначения: ■ – первая фаза наземной активности; □ – вторая фаза наземной активности.

Полученные результаты подтверждают достоверность выявленной периодизации.

Статистический анализ данных (табл. 1) выявил синхронное изменение общего обилия наземного присутствия с суммой следов без запаха ( $K_s = 0,87$ ) и всеми типами проявлений запаховой коммуникации, причем наиболее тесная корреляция отмечена с СХ ( $K_s = 0,78$ ). Динамику численности следов с запахом наиболее точно отражает изменение обилия запаховых меток ( $K_s = 0,95$ ), и в частности ВСЗ ( $K_s = 0,93$ ).

Между следами без запаха и средствами ольфакторной коммуникации (СХ, ПАМ, запаховые метки) отмечена связь средней и высокой силы ( $K_s = 0,44-0,69$ ). Этот факт объясняется тем, что при снижении маркировочной активности увеличивается число следов без запаха и наоборот (см. рис. 1).

Анализ пространственного распределения следов наземной активности установил, что 54,0 % от всех регистрируемых следов отмечено в периферийной зоне (рис. 5), в центральной и промежуточной зонах – 36,6 и 9,4 %. Лидирующее положение периферии объясняется высокой значимостью участка для охраны индивидуальной территории.

Таблица 1

Проверка согласованности динамики численности отдельных следов наземной активности (критерий Спирмена)

Регистрируемые категории	Общее число следов	Следы без запаха	Следы с запахом	ВСЗ	СХ	ПАМ	Запаховые метки
Общее число следов		<b>0,87*</b>	<b>0,71</b>	<b>0,61</b>	<b>0,78</b>	<b>0,63</b>	<b>0,73</b>
Следы без запаха	<b>0,87</b>		<i>0,4**</i>	<i>0,29</i>	<b>0,69</b>	<b>0,63</b>	<b>0,44</b>
Следы с запахом	<b>0,71</b>	<i>0,4</i>		<b>0,93</b>	<b>0,75</b>	<b>0,49</b>	<b>0,95</b>
ВСЗ	<b>0,61</b>	<i>0,29</i>	<b>0,93</b>		<b>0,57</b>	<i>0,32</i>	<b>0,88</b>
СХ	<b>0,78</b>	<b>0,69</b>	<b>0,75</b>	<b>0,57</b>		<b>0,71</b>	<b>0,82</b>
ПАМ	<b>0,63</b>	<b>0,63</b>	<b>0,49</b>	<i>0,32</i>	<b>0,71</b>		<b>0,53</b>
Запаховые метки	<b>0,73</b>	<b>0,44</b>	<b>0,95</b>	<b>0,88</b>	<b>0,82</b>	<b>0,53</b>	

Примечание. \* – полужирным шрифтом выделены достоверные значения ( $P \leq 0,05$ ). \*\* – курсивом выделены недостоверные значения.

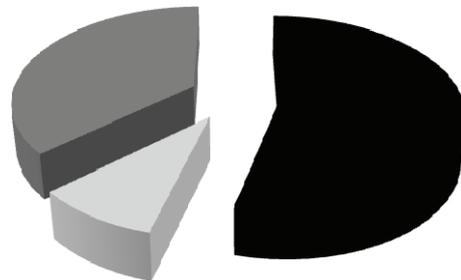


Рис. 5. Общее распределение следов наземной активности по пространственно-функциональным зонам поселения. Обозначения: ■ – периферийная зона; □ – центральная зона; □ – промежуточная зона.

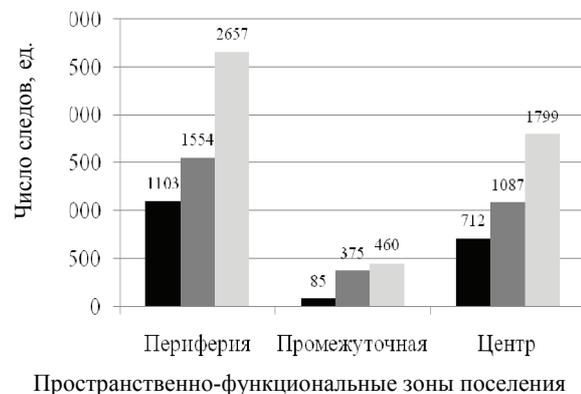


Рис. 6. Пространственное распределение следов наземной активности. Обозначения: ■ – следы с запахом; □ – следы без запаха; □ – сумма всех следов.

## Пространственно-функциональные зоны поселения

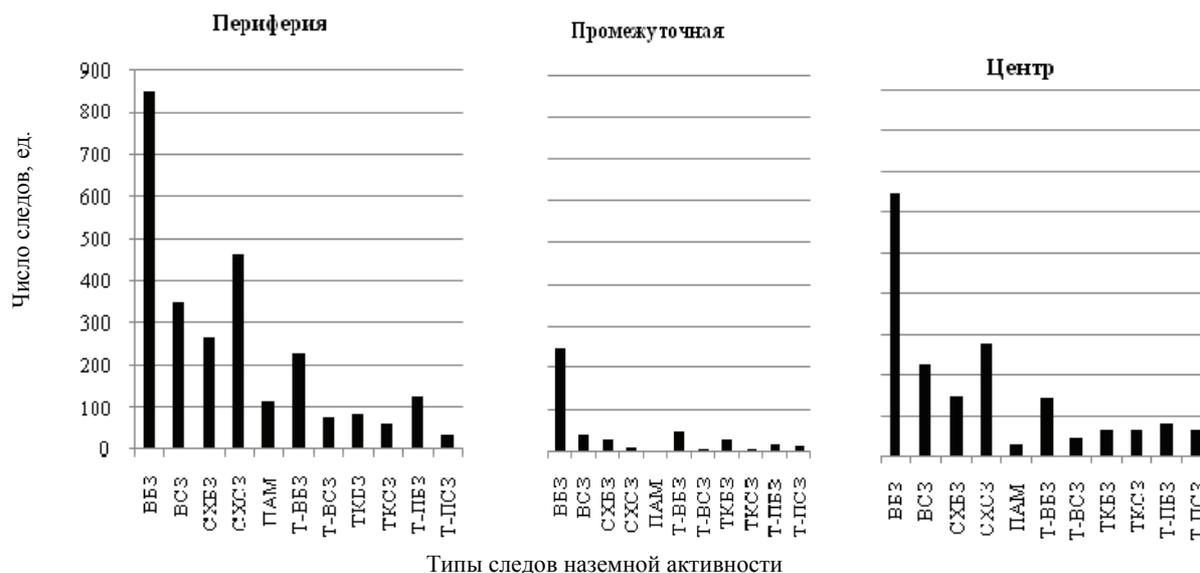


Рис. 7. Распределение регистрируемых типов следов наземной активности по пространственно-функциональным зонам поселения за весь сезон наблюдений

При сравнении следов с запахом и без отмечено доминирование во всех функциональных зонах следов без запаха. В центре их доля составляет 60,4 %, на периферии – 58,5 %, в промежуточной зоне – 81,5 % (рис. 6).

Максимальное число всех регистрируемых следов отмечено на периферийной зоне (рис. 7), в центре поселения наземная активность животного снижается на 150 %. В промежуточной зоне следы бобра отмечаются на 580 % реже, чем на пограничных участках.

В центре и на периферии общее распределение следов сходно. На этих участках наиболее часто отмечались выпазы и сигнальные холмики с запахом и без. Исключением является численность ПАМ, возможно, что их наличие в центре поселения обусловлено сезонными особенностями данного типа мечения, изучение которых предполагается в дальнейшей работе. В промежуточной зоне также лидируют по численности ВБЗ. Число троп разных типов в каждой зоне, достоверно, меньше. За период исследований неоднократно отмечалось изменение функциональной значимости элементов инфраструктуры. Этот факт объясняет незначительные различия в численности разных типов троп.

При анализе распределения различных типов следов наземной активности по пространственно-функциональным зонам большая их часть сосредоточена на периферии поселений 47,5–78,2 % (табл. 2). Исключение составляет ТПСЗ, обилие которых в центре превосходит подобные значения на периферии на 192 %. Различие в численности ТКБЗ в центре и на границах статистически не достоверно ( $P = 0,72$ ). При сравнении остальных категорий следов центр поселения имеет средние показатели (20,5–57,4 %). В промежуточной зоне сосредоточено минимальное число следов жизнедеятельности (1,5–17,1 %), что подтверждает правильность ее выделения. Однако на этих участках относительно велика доля

ТКБЗ (17,1 %), ВБЗ (14,1 %) и ТПСЗ (12,8 %), можно предположить, что это связано с наличием или отсутствием обилия корма (ТКБЗ) и особенностями расположения прирусловых водоемов внутри каждого бобрового поселения (ТПСЗ). Численность ВБЗ значительно превышает число остальных следов наземной активности во всех зонах и на протяжении всего периода исследований; можно предположить, что это является проявлением исследовательского поведения животного.

Рассматривая отдельные типы следов, выявлено, что ПАМ наиболее тесно привязаны к периферии (78,2 %), сигнальные холмики единичны в промежуточной зоне (1,5–3,0 %) и обильны на пограничных участках (59,7–61,5 %). Относительно низкая доля площадок и СХ в других пространственно-функциональных зонах позволяет считать данные типы следов маркерами периферии поселений.

Таблица 2

Доля различных типов следов в пространственно-функциональных зонах поселений, %

Зона \ Тип следов	Центральная	Промежуточная	Периферийная
ВБЗ	37,2	14,1	48,7
ВСЗ	36,3	7,0	56,7
СХБЗ	33,3	3,0	59,7
СХСЗ	37,0	1,5	61,5
ПАМ	20,5	1,3	78,2
ТВБЗ	34,4	11,6	54,0
ТВСЗ	35,9	5,3	58,8
ТКБЗ	35,4	17,1	47,5
ТКСЗ	48,5	5,9	45,6
ТПБЗ	36,4	7,9	55,7
ТПСЗ	57,4	12,8	29,8

## ВЫВОДЫ

За изучаемый период суммарное число проявлений наземной активности снизилось.

В зависимости от обилия следов жизнедеятельности можно выделить две основные фазы наземной активности бобра в безледный период: весенняя – период высокой активности и летне-осенняя, отличающаяся снижением числа следов наземного присутствия.

Отмечена сильная корреляционная связь суммарного обилия следов наземной активности со всеми выделяемыми категориями ( $K_s = 0,61-0,87$ ). Вместе с тем отсутствует зависимость следов без запаха со следами с запахом и вылазами ( $K_s = 0,29; 0,40$ ). Также не выявлена связь между метками с запахом и без него (за все время наблюдений  $K_s = 0,40; P = 0,06$ ), это обстоятельство может быть объяснено выраженной противонаправленностью трендов во втором периоде ( $K_s = -0,6; P = 0,01$ ).

Общую закономерность появления следов наземной активности отражают сигнальные холмики.

Число регистрируемых следов убывает в ряду: периферийная зона – центральная зона – промежуточная зона.

Среди изучаемых следов наземной активности бобра можно выделить группу, имеющую наибольшую численность и топическую приуроченность. В центре и на периферии к их числу относятся вылазы, ТВБЗ и сигнальные холмики, в пограничной зоне велика доля ПАМ (78,2 %); в промежуточной зоне – ТКБЗ (17,1 %).

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Шварц С.С.* Популяционная структура вида // Зоологический журнал. 1967. Т. 46. Вып. 10. С. 1456-1469.
2. *Завьялов Н.А., Крылов А.В., Бобров А.А., Иванов В.К., Дгебуадзе Ю.Ю.* Влияние речного бобра на экосистемы малых рек. М.: Наука, 2005. 186 с.
3. *Емельянов А.В.* Топическая приуроченность ольфакторных меток бобра (*Castor fiber* L.) // Биология – наука XXI века: 8 Междунар.

- Пущинская школа-конф. молодых ученых. Пущино, 17–21 мая 2004 г. М., 2004. С. 198.
4. *Завьялов Н.А.* Некоторые наблюдения за маркировочным поведением бобров в зоне временного затопления Рыбинского водохранилища // Бюллетень МОИП. Отд-е Биологии. 2005. Т. 110. Вып. 1. С. 12-20.
5. *Николаев А.Г.* Пространственная структура Воронежской популяции бобров, основы ее охраны и рационального природопользования: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1998. 26 с.
6. *Ulevicius A., Balciauskas L.* Scent marking intensity of beaver (*Castor fiber*) along rivers of different sizes // J of Mammalian Biology. 2000. V. 6. № 3. P. 286-292.
7. *Волох А.М., Новиков В.В.* Изучение потенциальной и фактической активности европейского бобра // Ведение заповедного хозяйства в лесостепной и степной зонах СССР. Воронеж, 1979. С. 97-103.
8. *Емельянов А.В.* Анализ факторов, управляющих численностью и распределением бобра на территории Воронинского заповедника // Сб. науч. тр. кафедры зоологии РГПУ. Рязань, 2003. С. 45-52.
9. Методическое руководство по изучению экологии обыкновенного бобра. Ч. I. Динамика численности. Территориальное поведение / Емельянов А.В., Чернова Н.А., Старков К.А., Киреев А.А. Тамбов, 2009. 35 с.
10. *Емельянов А.В.* Популяционная экология обыкновенного бобра в бассейне среднего течения р. Ворона: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Саратов, 2004. 21 с.
11. *Завьялов Н.А.* Особенности маркировочного поведения и дендроактивности бобров на реке Редья (Новгородская область) // Сб. тр. гос. природного заповедника «Рдейский». Н. Новгород, 2006. С. 187-201.

Поступила в редакцию 11 января 2010 г.

Chernova N.A., Emelyanov A.V. Territorial behavior of the common beaver in non-ice period.

Given work presents itself result of the complex study of the territorial behavior of the common beaver. In article are considered particularities speakers and spatial distribution trace to overland activity animal, is installed intercoupling to their number between itself. The Certain category marker occupied territory, reflecting regularity to intensities to overland activity of the beaver, is offered recommendations on optimization handicraft industry.

*Key words:* beaver common; territorial behavior; scent marking; handicraft industry.

УДК 333.93

## ВЛИЯНИЕ ОАО «НОВОЛЯДИНСКИЙ СПИРТЗАВОД» НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ЛЕСНОЙ ТАМБОВ

© А.В. Рязанов, А.В. Можаров

*Ключевые слова:* пищевая промышленность; сточные воды; биологическая очистка; химическое потребление кислорода; биохимическое потребление кислорода; индекс загрязненности воды.

Одной из мер по восстановлению качества окружающей природной среды является снижение промышленных выбросов. В случае предприятий пищевой промышленности основное негативное воздействие состоит в сбросе в поверхностные водоемы плохо очищенных сточных вод, загрязненных органическими и некоторыми минеральными веществами, которые нарушают естественные процессы самоочищения водоемов и отрицательно сказываются на существовании гидробионтов. В данной работе рассмотрено воздействие, оказываемое ОАО «Новлядинский спиртзавод» на качество воды в р. Лесной Тамбов.

Пищевая промышленность характеризуется сложной структурой. В ее состав входят свыше двух десятков отраслей с их многочисленными специализированными производствами.

Используя сырье растительного и животного происхождения, пищевая промышленность теснейшим образом взаимодействует с сельскохозяйственным производством, обеспечивающим эту отрасль наиболее