

Полученные данные говорят о том, что присутствие в осадке активного ила приводит к менее интенсивному выделению летучих жирных кислот, в то время как выделение фосфатов и азота аммонийных солей активизируется.

**Выводы.** На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Для получения легкоокисляемой органики, необходимой для интенсификации анаэробной стадии очистки сточных вод, целесообразнее использовать сырой осадок первичных отстойников.

2. Чем выше концентрация сухого вещества осадка, тем интенсивнее идет процесс выделения летучих жирных кислот.

3. Оптимальное время пребывания осадка в ацидофикаторе составляет 5–6 суток.

### Литература

1. Сакаш Г.В., Сакаш Т.А. Качество природных водоемов Красноярского края и основные источники их загрязнения // Водочистка. – 2010. – № 7. – С. 58–63
2. Сакаш Г.В., Сакаш Т.А. Уровень техногенной нагрузки ТЭС на природные водоемы Красноярского края // Промышленная энергетика. – 2007. – № 5. – С. 49–53.
3. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.
4. Прикладная экибиотехнология: учеб. пособие: в 2 т. Т. 1 / А.Е. Кузнецов [и др.]. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 485 с.
5. Ацидофикация (преферментация) как метод стабилизации сырого осадка при очистке сточных вод от биогенных элементов / М.Н. Козлов, С.М. Стрельцов, М.В. Кевбрина

[и др.] // Сб. науч.-техн. ст. и публикаций ОАО «Мосводоканал». – 2014. – Вып. 3. – С. 164–178.

6. Бойко Т.А. Интенсификация процессов дефосфотизации сточных вод с использованием летучих жирных кислот: дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2006.

### Literatura

1. Sakash G.V., Sakash T.A. Kachestvo prirodnykh vodoemov Krasnoyarskogo kraya i osnovnye istochniki ikh zagryazneniya // Vodoochistka. – 2010. – № 7. – S. 58–63
2. Sakash G.V., Sakash T.A. Uroven' tekhnogennoj nagruzki TEHS na pri-rodnye vodoemy Krasnoyarskogo kraya // Promyshlennaya ehnergetika. – 2007. – № 5. – S. 49–53.
3. Zhmur N.S. Tekhnologicheskie i biokhimicheskie protsessy ochistki stochnykh vod na sooruzheniyakh s aehrotenkami. – M.: AKVAROS, 2003. – 512 s.
4. Prikladnaya ehkobiotekhnologiya: ucheb. posobie: v 2 t. T. 1 / A.E. Kuznetsov [i dr.]. – 2-e izd. – M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2012. – 485 s.
5. Atsidifikatsiya (prefermentatsiya) kak metod stabilizatsii syrogo osadka pri ochistke stochnykh vod ot biogennykh ehlementov / M.N. Kozlov, S.M. Strel'tsov, M.V. Kevbrina [i dr.] // Sb. nauch.-tekhn. st. i publikatsij ОАО «Mosvodokanal». – 2014. – Vyp. 3. – S. 164–178.
6. Bojko T.A. Intensifikatsiya protsessov defosfotizatsii stochnykh vod s ispol'zovaniem letuchikh zhirnykh kislot: dis. ... kand. tekhn. nauk. – Novosibirsk, 2006.

УДК 599.742.13:591.5

Н.В. Наконечный, Д.В. Ибрагимова

## ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ БРОДЯЧИХ СОБАК ГОРОДА СУРГУТА И ПРОГНОЗ РОСТА ИХ ЧИСЛЕННОСТИ

N.V. Nakonechny, D.V. Ibragimova

## GENDER AND AGE STRUCTURE OF THE POPULATION OF STRAY DOGS OF THE CITY OF SURGUT AND THE FORECAST GROWTH IN THEIR NUMBER

Целью исследования было проведение половозрастной оценки популяции бродячих собак города Сургута. Задачи: выявить распределе-

ние бродячих собак по зонам города; определить плотность; установить половой и возрастной состав; провести прогноз роста по-

пуляции собак. Исследование бродячих собак в г. Сургуте проведено с апреля 2014 г. по апрель 2015 г. Учтено 1515 особей бездомных и безнадзорных собак. В исследовании основное внимание было направлено на бездомных и домашних (полувольного и вольного содержания) собак. Высокая плотность собак зарегистрирована в малоэтажной и в садово-огородной зоне. Доминирование самцов наблюдалось во всех зонах города на протяжении года. Соотношение полов варьировало от 2,5:1 до 3:1 (самцы и самки соответственно). Возрастной состав массово представлен взрослыми особями: скорее всего молодые (старше одного года) и скорее всего старые (представляющие репродуктивную ценность). В малоэтажной и промышленной зонах также часто регистрировались щенки. В период исследования от весны к зиме наблюдалось увеличение численности кормящих самок и щенков. В помёте зарегистрировано от одной до восьми особей. Для города Сургута среднее число щенков в помёте составило от 2,4 до 3,2 особей. Кроме прочего известно, что в результате безвозвратного отлова собак Сургутским городским муниципальным унитарным коммунальным предприятием их количество за 2014 г. составило 2450 особей, а за 2 месяца 2015 г. – ещё 542 особи. Таким образом, в настоящее время популяция бродячих собак находится на низком уровне, но численность может измениться в ближайшие годы.

**Ключевые слова:** экология города, бродячие собаки, половозрастная структура.

*The purpose of the study was to conduct assessment of the age and gender of the population of stray dogs of the city of Surgut. The objectives were to identify the distribution of stray dogs in the zones of the city, determine the density, set the sex and age composition, to conduct the forecast of growth of the dog population. The study of stray dogs in the city of Surgut, conducted in April 2014 to April 2015 was taken into account of 1515 of individuals homeless and neglected dogs. The study focus was directed at homeless and domestic (arbitrary and semi-arbitrary detention) dogs. The high density of dogs registered in the area of low-rise (from 16.6 individuals / Km<sup>2</sup> in the fall to 19.2 in the winter) and in the area of gardening (from 15.1 individuals / Km<sup>2</sup> in the winter to 41.7 spring). The*

*dominance of males was observed in all areas of the city throughout the year. Sex ratio varied from 2.5: 1 to 3: 1 (males and females respectively). The age structure was mostly represented by adults: most likely the young (over one year) and probably old (representing the reproductive value). In the low-rise and industrial zones are also often registered puppies. In the study period from spring to winter an increase in the number of lactating females and pups was observed. The litter was registered from one to eight individuals. For the city of Surgut, the average number of pups per litter was from 2.4 to 3.2 individuals. Among other things, we know that the results of irrevocable trapping dogs by Surgut's municipal unitary communal enterprise for 2014 amounted to 2.450 individuals, as well as 2 months of 2015 gave more than 542 individuals. Thus, at present the population of stray dogs is low, but the number may change in the coming years.*

**Keywords:** ecology of the city, stray dogs, sex and age structure.

**Введение.** Собака является одним из наиболее распространённых домашних животных. Однако часто питомцы оказываются на улице. Бездомные бродячие собаки имеют определённое значение для городских экосистем. Острота ситуации усугубляется постоянными и всё более усиливающимися контактами с этими животными. На урбанизированных территориях собаки достигают достаточно высокой численности, в несколько раз превышающую плотность популяций диких сородичей. Одицавшие собаки, проникая в естественные ценозы, наносят ощутимый вред, нападая на различных представителей дикой фауны. Бездомные собаки могут представлять опасность для здоровья людей, травмируя их (в 2013 и 2014 гг. обратилось в травматологическое отделение 720 покусанных жителей г. Сургута), а также распространяя заразные заболевания (гельминтозы, зоонозные инфекции). Отсюда изучение бездомных собак как компонента урбанизированных территорий – необходимое условие решения многих важнейших задач, связанных с экологией города в целом. Для этого необходима объективная информация о численности, половозрастной структуре этих животных, их распределении по городской территории, взаимодействии с другими синантропными видами

[Седова, 2007; Шамсувалеева, 2008; Золина, 2011].

**Цель исследования.** Провести половозрастную оценку популяции бродячих собак города Сургута.

**Задачи:** выявить распределение бродячих собак по зонам города; определить плотность; установить половой и возрастной состав; провести прогноз роста популяции собак.

**Материал и методы исследования.** Исследование бродячих собак в городе Сургуте проводили с апреля 2014 г. по апрель 2015 г. (рис.). Изученная площадь: первый и второй обход – 76,1 км<sup>2</sup>, третий обход – 126 км<sup>2</sup> (площадь муниципального образования около 213 км<sup>2</sup>) [Обзор состояния..., 2011]. Всего пройдено 803 км. С учётом архитектурно-градостроительных зон [Генеральный план..., 2008] территория города разделена на малоэтажную, многоэтажную, лесопарковую, промышленную и садово-огородную зоны. По результатам наших учётов зарегистрировано 1515 особей бездомных и безнадзорных собак.

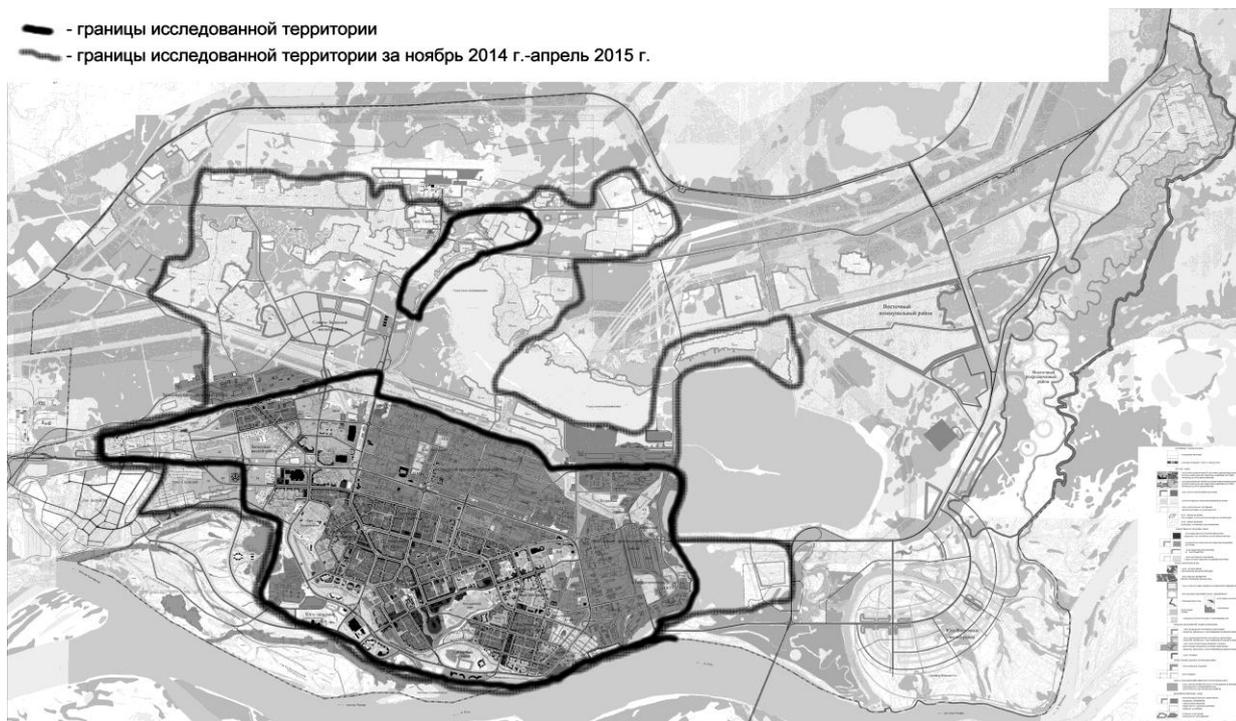
Пол и примерный возраст устанавливали визуально [Поярков, 1989]. Выделены следующие возрастные категории: 1 – щенки; 2 – молодые особи; 3 – скорее всего молодые особи; 4 – скорее всего старые и 5 – старые особи.

Плотность и численность популяции бродячих собак устанавливали по следующим формулам.

$$P_{opt} = \frac{(P_{max}-P_{min}) \cdot D}{100} + P_{min},$$

где  $P_{opt}$  – оптимальная плотность популяции в данных условиях местообитания, экз/км<sup>2</sup>;  $P_{max}$  – предельная (максимальная) плотность, которой может достигать популяция, в данных условиях обитания, экз/км<sup>2</sup>;  $P_{min}$  – наименьшая плотность популяции в данных условиях обитания, экз/км<sup>2</sup>;  $D$  – доля основных местообитаний от общей площади угодий (устанавливалась по фондовым данным) [Танюкевич, 2014].

— - границы исследованной территории  
 — - границы исследованной территории за ноябрь 2014 г.-апрель 2015 г.



Места исследований в городе Сургуте

Прогноз численности животных выполняли с помощью уравнения Эдмонсона, с учётом сложившейся динамики

$$V = \frac{k \cdot n}{t},$$

где  $V$  – показатель рождаемости;  $n$  – число самок в популяции;  $k$  – среднее число яйцеклеток на каждую взрослую самку;  $t$  – длительность развития эмбриона (в сутках).

Смертность популяции за единицу времени ( $\Delta N/\Delta t$ ) вычисляли по уравнению

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{N_1 + V(t_2 - t_1) - N_2}{t_2 - t_1},$$

где  $N_1, N_2$  – численность популяции (в экз.) в моменты  $t_1, t_2$  (в сутках);  $V$  – рождаемость в единицу времени [Дедю, 1990].

Теоретическая рождаемость построена на установленном количестве половозрелых самок и среднем количестве рождённых щенков у самки.

**Результаты исследования.** На основе анализа источников Е.С. Березиной (2013), посвящённых свободно живущим собакам, составле-

на классификация групп собак. Собака домашняя – исторически и эволюционно связана с человеком на протяжении тысячелетий, и этимология названия вида *Canis familiaris* подчеркивает её принадлежность к человеку (домашняя, семейная). Термин «свободно живущие» предполагает свободу от человека, от его «дома».

В исследовании основное внимание было направлено на бездомных и домашних (полувольного и вольного содержания) собак. Высокая плотность собак зарегистрирована в малоэтажной зоне (табл. 1) в течение всего периода исследований и в садово-огородной зоне за третий этап учётов.

Доминирование самцов наблюдалось во всех зонах города на протяжении года (табл. 2). Соотношение полов варьировало от 2,5:1 до 3:1 (самцы и самки соответственно).

Таблица 1

**Административное распределение городских земель и результаты исследования**

Показатель	Площадь города		Исследованная площадь									
	213 км <sup>2</sup>	100%	Весна				Осень		Зима			
			76,1 км <sup>2</sup>	35,8%	особей	особ/км <sup>2</sup>	особей	особ/км <sup>2</sup>	126 км <sup>2</sup>	59,2%	особей	особ/км <sup>2</sup>
Земли с.х. использования (садово-огородная зона)	21,4	10,1	0,6	0,28	25	41,7	12	20	17,4	8,18	262	15,06
Земли жилой застройки (многоэтажная зона, малоэтажная зона)	27,4	12,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			14,2	6,67	82	5,8	76	5,4	14,2	6,67	103	7,25
Земли промышленности (промышленная зона)	92,3	43,3	31,4	14,76	147	4,7	176	5,6	34,7	16,31	143	4,12
Лесной фонд (лесопарковая зона)	52,3	24,6	-	-	-	-	-	-	16,5	7,76*	-	-
			16,2	7,6	16,2	7,6	12	0,7	3	0,2	16,2	7,6
Водный фонд и земли запаса*	19,6	9,2	5,5	2,9	0	0	0	0	16,6	7,8	0	0

\* Охвачены при исследовании, но учёты не проводились.

Таблица 2

**Половое распределение бродячих собак в городе Сургуте**

Зона города	Период исследования								
	Весна (n=417)			Осень (n=403)			Зима (n=716)		
	Самец, %	Самка, %	Пол не установлен, %	Самец, %	Самка, %	Пол не установлен, %	Самец, %	Самка, %	Пол не установлен, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лесопарковая	2,2	0,7	0	0,5	0,2	0	0,7	0,4	0
Многоэтажная	12,5	2,9	4,2	12,5	3,7	3,0	10,9	2,5	1,3

Малозэтажная	21,1	9,7	5,5	21,5	7,5	5,2	18,1	7,0	3,3
Промышленная	14,9	8,7	11,2	24,5	15,7	3,7	12,9	5,2	1,1
Садово-огородная	5,0	0,7	0,2	2,5	0,5	0	25,5	9,5	1,6
Всего	55,7	22,7	21,6	61,5	26,6	11,9	68,1	24,6	7,3

Возрастной состав (табл. 3) массово представлен взрослыми особями: скорее всего молодые (старше одного года) и скорее всего старые (представляющие репродуктивную ценность). В малозэтажной и промышленной зонах также часто регистрировались щенки.

В период исследования бродячих собак в городе от весны к зиме наблюдалось увеличение численности кормящих самок и щенков. Выявить достоверное число щенков затруднительно из-за их скрытности.

В помёте зарегистрировано от одной до восьми особей. Для города Сургута среднее число щенков в помёте составило от 2,4 до 3,2 особей. Специалисты отмечают, что для большинства пород собак количество щенков колеб-

лется от 6 до 10 особей, были случаи рождения до 24 щенков. Собаки занимают промежуточное положение между моноциклическими и полициклическими животными. На протяжении года у них может регистрироваться от одного до трёх половых циклов [Блохин, 2002].

Представленные в учётах взрослые самки (скорее всего молодые и скорее всего старые) могут принести от 1000 до 1500 щенков в год (табл. 5).

Результаты расчётов плотности и численности популяций собак представлены в таблице 6. Согласно уравнениям рождаемости и смертности (табл. 7), на данный момент наблюдается депрессия численности.

Таблица 3

**Возрастной состав бродячих собак в городе Сургуте**

Зона города	Период исследования																	
	Весна (n=417)						Осень (n=403)						Зима (n=716)					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Лесопарковая	0	0,7	1,0	1,0	0	0,2	0	0	0,2	0,5	0	0	0	0	0,4	0,7	0	0
Многоэтажная	1,5	1,5	3,6	12,2	0,7	0,2	2,5	2,5	3,7	9,2	1,0	0	0,3	1,3	4,5	8,0	0,3	0,1
Малозэтажная	4,6	7,4	5,8	17,5	0,7	0,2	7,7	4,0	5,7	14,7	1,7	0	5,2	1,7	7,3	13,6	0,1	0,1
Промышленная	5,2	4,5	5,5	13,7	0,7	5,5	7,0	4,6	9,7	18,0	2,7	1,0	1,8	0,8	5,5	11,7	0,3	0,3
Садово-огородная	0	0,7	3,1	1,9	0	0	1,0	0,5	0,5	0,7	0,2	0	5,0	3,1	7,1	19,9	1,2	0,4
Всего	11,3	14,8	19,0	46,3	2,1	6,1	18,2	11,6	19,8	43,1	5,6	1,0	12,3	6,9	24,8	53,9	1,9	0,9

Примечание: 1 – щенки; 2 – молодые особи; 3 – скорее всего молодые особи; 4 – скорее всего старые особи; 5 – старые особи; 6 – возраст не установлен.

Таблица 4

**Количество встреченных щенков с кормящей самкой**

Сезон	Количество щенков со взрослой самкой								n		M
	1	2	3	4	5	6	7	8	самок	щенков	
Весна	2	5	2	0	2	0	0	0	11	28	2,5
Осень	4	6	2	3	0	0	0	2	17	40	2,4
Зима	1	1	1	1	0	1	0	0	5	16	3,2

Примечание. M – среднее значение щенков в помёте.

Таблица 5

## Прогноз рождаемости щенков в городе Сургуте на год

Сезон	n взрослых самок	3 щенка		6 щенков	
		1 помёт	2 помёта	1 помёт	2 помёта
Весна	63	189	378	378	756
Осень	78	234	468	468	936
Зима	142	426	852	852	1704

Таблица 6

## Плотность и численность бродячих собак в городе Сургуте

Плотность популяции, экз/км <sup>2</sup>			Численность, экз.		
min	opt	max	min	opt	max
0,49	27,52	46,15	8	427	716

Таблица 7

## Рождаемость / смертность популяции бродячих собак

Зависимость от числа щенков в помёте		Сейчас	Через 1 год
		205♀♀	1657♀♀
Рождаемость	3	10,25	87
Смертность		27,84	68,8
Рождаемость	6	20,5	174
Смертность		38,09	155,8

Кроме прочего, известно, что в результате безвозвратного отлова собак Сургутским городским муниципальным унитарным коммунальным предприятием за 2014 г. их количество составило 2450 особей, а за 2 месяца 2015 г. ещё 542 особи. Стоит заметить, что при отсутствии работ, направленных на сдерживание роста популяции бродячих собак, и контроля за собаководами в благоприятных условиях городской среды может происходить рост животных по закону Мальтуса [Нефедов, 2007].

**Заключение.** Итак, бродячие собаки встречаются на всей территории города. Высокая численность собак наблюдается в малоэтажной, садово-огородной и промышленной зонах. Большая плотность собак зарегистрирована в малоэтажной и садово-огородной зоне (в третьем периоде исследований). Во всех зонах на протяжении периода исследований характерно доминирование самцов. В структуре популяции преобладают взрослые особи (скорее всего молодые и скорее всего старые).

Популяция бродячих собак города Сургута в настоящее время находится на низком уровне, но численность может измениться в ближайшие годы.

Любые меры, направленные на сокращение бродячих собак в городе, должны начинаться с правильно построенной пропаганды. Должны учитываться морально-этические нормы, и действующая законодательная база в вопросах воспитания и содержания собак.

## Литература

1. Березина Е.С. Популяционная структура, особенности поведения и морфологии свободноживущих собак и кошек и значение этих животных в эпизоотических и эпидемических процессах при бешенстве, токсокарозе и токсоплазмозе: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 40 с.
2. Блохин Г.И. Собаки в городе // Ветеринарная патология. – 2002. – № 1. – С. 126–131.
3. Генеральный план городского округа г. Сургута. Ч. I. Положение о территориальном планировании №216/38.5.1. – Сургут, 2008. – URL: <http://www.admsurgut.ru>.
4. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинёв, 1990. – 408 с.
5. Золина Н.Ф. Бродячие животные города Пензы // Териофауна России и сопредельных

- территорий: мат-лы IX Съезда Териологического общества при РАН (1–4 февраля 2011). – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2011. – С. 181.
6. Неведов С.А. Концепция демографических циклов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. – 141 с.
  7. Обзор состояния окружающей среды города Сургута 2006–2010 гг. – Сургут: Дефис, 2011. – 98 с.
  8. Поярков А.Д. Стратегия контроля и регуляция численности бродячих собак в городских условиях // Экология, поведение и управление популяциями волка. – М., 1989. – С. 130–139.
  9. Седова Н.А. Экологический анализ населения бездомных собак в городах Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Петрозаводск, 2007. – 22 с.
  10. Тянукевич В.В. Основы охотничьего хозяйства: курс лекций. – Новочеркасск, 2014. – 130 с.
  11. Шамсувалеева Э.Ш. Особенности экологии собак в условиях г. Казани и его окрестностей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2008. – 22 с.
  2. Blokhin G.I. Sobaki v gorode // Veterinarnaya patologiya. – 2002. – № 1. – С. 126–131.
  3. General'nyj plan gorodskogo okruga g. Surguta. Ch. I. Polozhenie o territorial'nom planirovanii №216/38.5.1. – Surgut, 2008. – URL: <http://www.admsurgut.ru>.
  4. Dedyu I.I. Ehkologicheskij ehntsiklopedicheskij slovar'. – Kishinyov, 1990. – 408 s.
  5. Zolina N.F. Brodyachie zhivotnye goroda Penzy // Teriofauna Rossii i sopredel'nykh territorij: mat-ly IX S"ezda Teriologicheskogo obshhestva pri РАН (1–4 fevralya 2011). – М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2011. – С. 181.
  6. Nefedov S.A. Kontsepsiya demograficheskikh tsiklov. – Ekaterinburg: Izd-vo UGGU, 2007. – 141 s.
  7. Obzor sostoyaniya okruzhayushhej sredy goroda Surguta 2006–2010 gg. – Surgut: Defis, 2011. – 98 s.
  8. Poyarkov A.D. Strategiya kontrolya i regulyatsiya chislennosti brodyachikh sobak v gorodskikh usloviyakh // Ehkologiya, povedenie i upravlenie populyatsiyami volka. – М., 1989. – С. 130–139.
  9. Sedova H.A. Ehkologicheskij analiz naseleniya bezdomnykh sobak v gorodakh Karelii: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Petrozavodsk, 2007. – 22 s.
  10. Tanyukevich V.V. Osnovy okhotnich'ego khozyajstva: kurs lektzij. – Novocherkassk, 2014. – 130 s.
  11. Shamsuvaleeva Eh.Sh. Osobennosti ehkologii sobak v usloviyakh g. Kazani i ego okrestnostej: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – М., 2008. – 22 s.

#### Literatura

1. Berezina E.S. Populyatsionnaya struktura, osobennosti povedeniya i morfologii svobodnozhivushhikh sobak i koshek i znachenie ehtikh zhivotnykh v ehpizooticheskikh i ehpidemicheskikh protsessakh pri beshenstve, toksokaroze i toksoplazmoze: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk. – Novosibirsk, 2013. – 40 s.

УДК 635.1

Г.С. Качмазов, У.В. Багаева

#### ИНДУКЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ ГРИБА ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ (*PLEUROTUS OSTREATUS*) НА ЛАБОРАТОРНОЙ СТАДИИ

G.S. Kachmazov, U.V. Bagaeva

#### INDUCTION OF THE PHYSIOLOGICAL ACTIVITY OF PURE STRAIN OF OYSTER MUSHROOM (*PLEUROTUS OSTREATUS*) AT LABORATORY STAGE

На основании сопоставления средней величины линейного прироста колонии чистой культуры гриба вешенка (*Pleurotus ostreatus*) в стандартных условиях со скоростью потреб-

ления кислорода, измеренного с помощью разработанного авторами манометрического метода, было установлено, что культуральные свойства и линейные размеры прироста