

УДК 639.34 + 66

**Л.В. Кучеренко<sup>1</sup>, Л.В. Мелехова<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б<sup>2</sup>Дальневосточный федеральный университет,  
690950, г. Владивосток, ул. Суханова, 8**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОДЕЛЕЙ ВНУТРЕННИХ ФИЛЬТРОВ  
ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ В АКВАРИУМАХ**

*Приведены результаты исследований качества моделей внутренних фильтров различных производителей для очистки воды в аквариумах. Методом анкетирования определены потребительские предпочтения на рынке оборудования для содержания аквариумов.*

**Ключевые слова:** аквариум, внутренний фильтр, очистка воды, качество, потребительские предпочтения.

**L.V. Kucherenko, L.V. Melehova****COMPARATIVE ANALYSIS OF MODELS INTERNAL FILTERS  
FOR WATER TREATMENT IN AQUARIUMS**

*The paper presents the results of studies of quality models internal filters of different manufactures for water treatment in aquariums. Determined by surveying consumer preferences in the market of equipment for the maintenance of aquariums.*

**Key words:** aquarium, internal filter, water treatment, quality, consumer preferences.

**Введение**

Аквариумистика сегодня – это своеобразный синтез популярнейшего хобби и прикладной науки. Это обеспечение необходимых жизненных условий в неволе для рыб и других водных организмов в специальных сосудах (аквариумах). При этом используются специальная литература, оборудование, научная документация и др.

Начиная с азов, любители аквариумистики со временем неизбежно приходят к решению научных проблем, касающихся определения, создания и поддержания оптимальных, т.е. наиболее благоприятных, параметров среды для своих питомцев [1].

В настоящее время аквариумистике отводится более важное место и существенная роль в жизни современного человека. Роль аквариумистики многогранна.

В учебных заведениях, в том числе и школах, живые уголки с рыбами, беспозвоночными и водными растениями – незаменимые дидактические «пособия», позволяющие наглядно и очень доходчиво объяснять многие вопросы биологии. Мини-аквариумы все шире находят место на борту спутников и космических станций, где в них проводят опыты и эксперименты.

Кроме просветительной и научной роли, аквариумистика позволяет успешно решать и экономические задачи. Торговля экзотическими рыбками, беспозвоночными и водными растениями для целого ряда развивающихся государств (Танзании, Бурунди, Малави, Таиланда и др.) является важной статьёй национального дохода. Только в США ежегодно импортирует аквариумных животных на сумму свыше 80 млн дол.

Аквариумистика имеет прикладное значение и для товарного рыбоводства, так как в лабораторных условиях в сжатые сроки позволяет отработать рациональные методики по содержанию, разведению и интенсивной культивации ценных промысловых пресноводных и морских организмов, а также объектов для фармакологии (экстракты из морских звезд,

ежей). Специальные вытяжки из мозга африканских протоптеров используют в медицине для консервации донорских органов и тканей. Благодаря неприметной рыбке гамбузии в южных районах СССР в 30-е гг. XX в. удалось резко сократить численность малярийного комара. На очереди проекты по борьбе карликовых африканских «щучек» с сонной болезнью, американских гуппи – с желтой лихорадкой и личинками прочих кровососущих насекомых [2].

Позитивный эффект от акватерапии подтверждает и современная медицина. В последние годы в реабилитационной деятельности передовых больниц, санаториев (особенно детских садах), наркологических диспансеров, клиник и других лечебных учреждений широко используют зоотерапию, в частности аквариумы.

Доказано, что вода излучает особую энергию – «энергию покоя». Последнее исследование Международного симпозиума по взаимоотношениям между человеком и животными (США, 1982 г.) показали, что даже кратковременное, до часа, наблюдение за населением аквариума расслабляет и успокаивающе действует на нервную систему, снимает стрессы, нормализует кровяное давление.

Есть множество примеров, когда аквариумный досуг помог людям избавиться от дурных привычек – курения, пьянства, наркомании.

Аквариум обладает еще одним практическим достоинством – он «делает погоду в доме». Все аквасистемы идеально регулируют влажность в помещении, что немаловажно в помещениях, пересушенных центральным отоплением. Чтобы оптимизировать влажность воздуха, насытить аэронами и биоэнергией площадь в 20 м<sup>2</sup>, достаточно столитрового аквариума. Кроме того, есть и другая польза. По изменению поведения рыб и беспозвоночных можно не только предсказать погоду или надвигающиеся катаклизмы (например, землетрясения), но и четко контролировать качество питьевой воды. Нежные амазонские, танганьикские и коралловые обитатели от плохой воды сразу почувствуют дискомфорт, а точнее, на вредные вещества среагирует развивающаяся икра или малек [3].

Аквариумистика существенно расширяет кругозор, ненавязчиво знакомя с основами биологии, географии, физики, химии и даже языкознания, воспитывает любовь к родной природе. Любой человек, ухаживающий за «меньшими братьями», невольно становится причастным к красоте и гармонии окружающего его мира [4].

Современный хорошо оборудованный аквариум немислим без использования вспомогательных механизмов и приспособлений.

На заре аквариумистики использовались самые примитивные устройства для технического обеспечения аквариума. Время показало, что в сосуде с водой нельзя создать долгоживущий саморегулирующийся биоценоз – рано или поздно где-то произойдет сбой, и его обитатели погибнут. Сегодня для содержания аквариума используется современное оборудование.

К оборудованию для обустройства аквариума относят:

- стойки, подставки-тумбы;
- освещение (крышки-светильники);
- лампы специализированные;
- фильтры (помпы, насосы);
- компрессоры;
- обогреватели;
- термометры;
- средства для чистки аквариума (сифоны, механические и магнитные скребки);
- таймеры;
- сачки.

Фильтры являются самым незаменимым видом оборудования для содержания аквариума, без фильтра происходит нарушение биологического равновесия в воде.

Для того чтобы уход за аквариумом не был слишком трудоемким, нужно использовать высокопроизводительные фильтры. Фильтры производят механическую и биологическую очистку аквариумной воды посредством находящихся в них соответствующих материалов. Фильтры удерживают крупные частицы грязи, например, остатки корма и части погибших водорослей. Фильтры обеспечивают идеальные условия для расселения полезных бактерий и очищают аквариумную воду от вредных веществ.

Различают внутреннюю, внешнюю и донную фильтрации, дающие название фильтрам.

Внутренний фильтр – это небольшой насос (помпа), который прокачивает аквариумную воду через специальную емкость, наполненную каким-либо фильтровальным материалом (губка, синтепон, плотная ткань). По мере засорения этот материал должен промываться, в связи с этим внутренние фильтры, в большинстве своем, используются как механические, т.е. такие, которые из воды убирают различного рода мусор, взвеси, включая и достаточно мелкие (менее 1 мм) частицы.

Внутренние фильтры, кроме своего дизайна и конструктивных особенностей, различаются по мощности насоса (помпы), размеру и качеству фильтровального материала. Для очистки аквариумной воды важны все эти показатели.

В связи с этим исследования технических характеристик внутренних фильтров являются актуальными.

### Объекты и методы исследования

На рынке зоотоваров г. Владивостока существует сеть зоомагазинов, специализирующихся на реализации оборудования для содержания и средств оформления аквариумов. Исследования рынка проводились по материалам специализированных магазинов: «Фауна», «Живая планета», «Леопольд», «Зоопасифик», «Оранда», «Зоомир», «38 попугаев».

В качестве объектов исследования были выбраны четыре модели внутренних фильтров разных производителей, которые можно приобрести в сети зоомагазинов.

В работе была проведена сравнительная оценка таких показателей качества фильтров, как мощность, производительность, объем фильтрующихся материалов, размеры и ценовой диапазон. Сравнительная оценка показателей качества проводилась по паспортным данным и в процессе эксплуатации. Также был использован социологический метод для выявления потребительского предпочтения посредством анкетирования.

### Результаты и их обсуждение

Значения исследуемых показателей качества моделей фильтров представлены в сводной таблице.

#### Основные показатели внутренних фильтров разных производителей Basic parameter of internal filters of different manufacturers

Фирма (страна)	Показатели					
	Мощность, Вт	Производительность, л/ч		Объем фильтрующего материала, см <sup>3</sup>	Габариты, мм	Цена, руб.
по паспорту		фактически				
АguaEL (Польша)	5	260	260	90	148×58×55	
Penn-Plax (Китай)	4,5	300	350	150	155×65×50	
Eheim (Германия)	4,5	480	480	185	160×96×9	
Project (Италия)	3	350	320	100	150×67×41	

Были исследованы следующие фильтры:

- фильтр FAN – mini, польской фирмы AguaEL;
- фильтр Cascade 300, изготовленный американской фирмой Penn – Plax в Китае;
- фильтр AguaBall 2208, германской фирмы Eheim;
- фильтр BRIO – 1, итальянской фирмы Project.

Исследуемые фильтры предназначены для очистки воды в аквариумах объемом от 30 до 70 л и относятся к одному классу, аналогичные по конструкции и выполняемым функциям.

- Внутренний фильтр FAN – mini фирмы AguaEL (Польша).

Достоинства. Это самый маленький фильтр, его можно легко спрятать в небольшом аквариуме (закрывать корягой, декоративным камнем или растением). Корпуса головки и фильтра имеют сферические формы. Шланг аэратора сделан из силикона, его длина соответствует высоте аквариума. В аквариуме фильтр крепится на легкоъемную панельку на присосках, которая постоянно находится в аквариуме.

Недостатки. Корпус сделан из полистирола ядовито-зеленого цвета. Крепежные присоски со временем отклеиваются от стенки аквариума. Объем фильтрующего материала очень мал. Губка быстро забивается грязью (так как используется мелкопористая структура губки) – это ослабляет поток воды через фильтр. Регулятор производительности сделан нечетко, т.е. снаружи фильтра не видно, в каком положении он в данный момент находится. Аэратор у этой модели издает самый громкий звук.

- Внутренний фильтр Cascade 300 производства Penn-Plax (Китай).

Достоинства. Размер средний, вполне подходит для аквариумов объемом от 30 до 70 л. Прямоугольные классические формы позволяют легко спрятать этот прибор в аквариуме. Корпус фильтра изготовлен из прочного полистирола. Темно-синий цвет корпуса хорошо сочетается с весьма популярным сейчас задним фоном Rann-Plax «Глубокое синее море». Прочные резиновые присоски. Очень простой и наглядный регулятор производительности. Шланг аэратора силиконовый и имеет максимальную длину. Аэратор этого фильтра самый малошумный. Эта модель имеет две секции для фильтрующих материалов.

Недостатки. В разъёмных соединениях имеются щели. Конструктивно фильтр выполнен неудобно, так как для обслуживания фильтр надо вынимать из воды целиком. Элементы крепления несъемные. Для подсоединения требуется специальный переходник.

- Внутренний фильтр AguaBall 2208 фирмы Eheim (Германия).

Достоинства. Фильтр очень красив и по форме и по цвету. Очень удобна шарообразная головка, способная поворачиваться не только влево – вправо, но вверх и вниз. Удобный регулятор производительности. Все соединения изготовлены из прочного полистирола и легко разбираются. Фильтр крепится в аквариуме на специальном зажиме и очень легко снимается с него. Отсек для фильтрующих материалов состоит из двух секций и позволяет использовать различные наполнители. В комплект входят крупнопористая губка и угольный патрон. Производитель также предлагает дополнительные картриджи с биокерамикой и дополнительные секции, удлиняющие фильтр.

Недостатки. Фильтр имеет большие размеры, поэтому спрятать его в небольшом аквариуме будет трудно. Производительность 480 л/ч устроит в аквариуме водоворот, так как для работы фильтра в аквариумах объемом от 30 до 70 л достаточно производительности 350 л/ч. Для подсоединения дополнительных устройств требуется шланг. Шланг аэратора очень короткий, менее 5 см. Очень большие и громоздкие крепежные присоски.

- Внутренний фильтр BRIO – 1 фирмы Project (Италия).

Достоинства. Фильтр среднего размера и его легко можно спрятать в небольшом аквариуме. Сделан он из прочного полистирола очень аккуратно. Удобный регулятор производительности. Имеется сменный выходной патрубок. В комплекте фильтра три насадки, первая из которых – это просто выброс воды с возможностью поворота влево – вправо на

360 град., вторая – то же самое, но с возможностью включения аэрации, третья насадка направляет поток воды строго вверх, благодаря ей фильтр можно использовать в качестве микрофонтанчика.

Недостатки. Главный недостаток этой модели – плохая организация протекания воды. Входные отверстия выполнены таким образом, что в работе находится только верхняя часть губки, через остальную часть губки вода пройти не может. Картридж с углем неразъемный и выполнен из толстостенного полиэтилена. Очень маленькие присоски и во время эксплуатации отклеиваются.

Для исследования потребительских мнений и предпочтений на рынке зоотоваров был проведен социологический опрос посредством анкетирования. Этот метод позволяет при сравнительно небольших материальных и временных затратах опросить определенный круг респондентов и получить достоверные результаты.

Анкетирование проводилось с помощью опросных листов. Анкетированием было охвачено 100 посетителей зоомагазинов во Владивостоке. Результаты анкетирования приведены в виде диаграмм на рис. 1-5.

Диаграммы на рис. 1 показали, что предпочтение отдается малым аквариумам.

Из диаграммы на рис. 2 видно, что наибольший удельный вес в предпочтениях занимают внутренние фильтры, так как они имеют самую удобную конструкцию и принадлежат к числу самого простого аквариумного оборудования.

Одним из важных показателей качества современных фильтров является производительность насоса. Предпочтения потребителей относительно фильтров с различной производительностью насоса отражены в диаграмме на рис. 3.

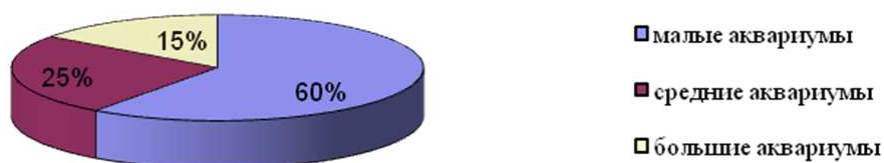


Рис. 1. Удельный вес потребительских предпочтений объемов аквариумов  
Fig. 1. The share of consumer preferences dimensions aquariums



Рис. 2. Удельный вес потребительских предпочтений по типу фильтров  
Fig. 2. The share of consumer preferences for the type of filter

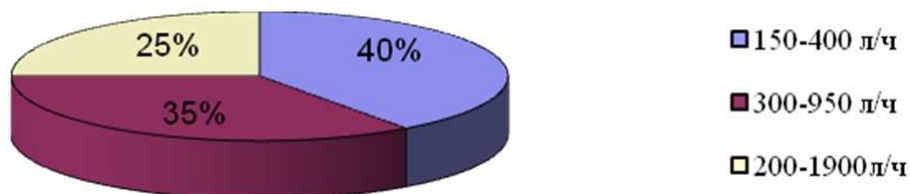


Рис. 3. Соотношение предпочтений потребителей к фильтрам с различной производительностью насоса  
Fig. 3. Ratio of consumer preferences for filters with various productivity

Из диаграммы на рис. 3 видно, что наименьшее предпочтение респонденты отдают фильтрам с производительностью насоса от 200 до 1900 л/ч. Преобладание потребительских предпочтений наблюдается относительно фильтров с производительностью насоса от 150 до 400 л/ч.

Как выяснилось, структура ответов респондентов зависит от объема аквариума, который они содержат. Фильтры выпускаются различной мощности (от 8 до 50 Вт). Следовательно, следующей задачей было выяснить у респондентов мощность фильтров, которыми они пользуются. Результаты полученных ответов отражены на рис. 4.

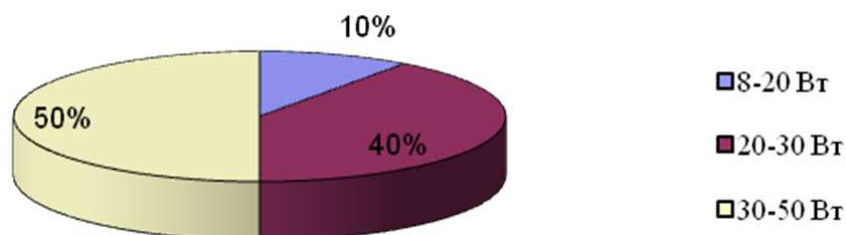


Рис. 4. Соотношение мнений потребителей по мощности фильтров  
 Fig. 4. Ratio of consumer views on power filters

Из диаграммы на рис. 4 видно, что меньшая часть опрошенных применяют фильтры мощностью от 8 до 20 Вт. И, примерно, одинаковое процентное соотношение опрошенных (40 и 50 %) применяют фильтры мощностью от 20 до 50 Вт.

Исследование рынка показало, что в реализации имеются фильтры различных изготовителей. Результаты ответов респондентов по выбору производителя отражены в диаграмме на рис. 5.

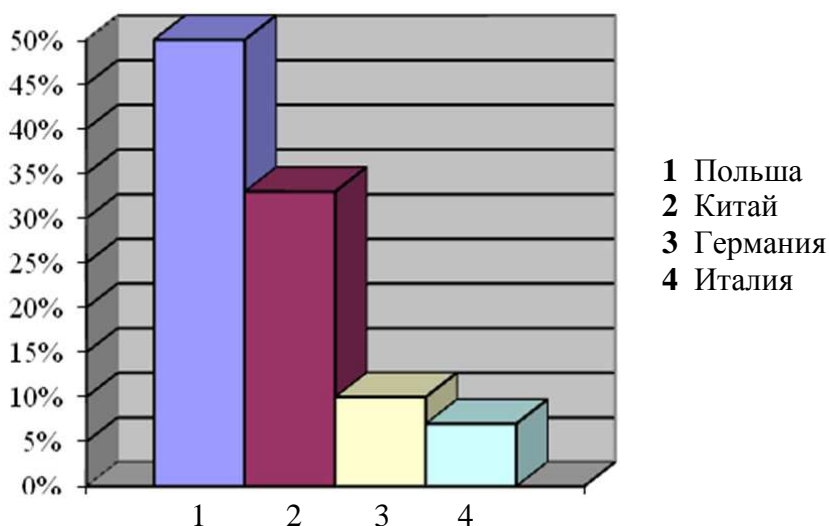


Рис. 5. Удельный вес потребительских предпочтений фильтров различных производителей  
 Fig. 5. The share of consumer preferences filters of different manufacturers

Как видно из диаграммы на рис. 5, большая часть опрошенных респондентов применяют фильтры польского производителя, так как они сочетают в себе качество по доступной цене. 33 % опрошенных применяют фильтры китайского производителя потому, что они имеют низкую цену. 10 % опрошенных применяют фильтры германского производителя, так как они очень высокого качества. Только 7 % опрошенных применяют фильтры итальянского производителя, так как они очень дорогие.

Таким образом, сравнительный анализ показателей качества внутренних фильтров разных производителей, отмеченные их достоинства и недостатки позволили сделать вывод о том, что наиболее эффективным для эксплуатации является внутренний фильтр «FAN-mini» польского производства. Он имеет большую мощность, достаточный объем фильтрующих материалов, производительность насоса согласно требованиям документации и небольшой размер. Этого вполне достаточно для того, чтобы профильтровать воду согласно требованиям. «FAN-mini» обладает многими достоинствами и несущественными недостатками, которые не влияют на снижение качества, соответствует понятию «цена-качество».

Анализ материального положения респондентов позволил сделать вывод о том, что большинство опрошенных относится к населению с средним – 52 % и низким – 40 % уровнем доходов с преобладанием респондентов со средним достатком (от 3 до 7 тыс. руб. в месяц). Только 8 % приходится на покупателей с высоким уровнем доходов (от 15 до 20 тыс. руб.).

Таким образом, проведенные исследования на рынке зоотоваров показали, что ассортимент товаров для аквариумистики, представленный в торговой сети, по всем товарным позициям полностью удовлетворяет как начинающих аквариумистов, так и профессионалов.

### Список литературы

1. Аквариумистика сегодня. – URL: <http://www.aquarimistica.narod.ru.htm>
2. Кочетов А.М. Экзотические рыбы. – М.: Лесная пром-сть, 1988. – 239 с.
3. Кочетов А.М. Декоративное рыбоводство. – М.: Просвещение, 1991. – 383 с.
4. Мирошниченко И. Хрустальная мечта // Аквариум. – 2003. – № 2. – С. 15.

**Сведения об авторах:** Кучеренко Лилия Владимировна, доктор технических наук, профессор, e-mail: LVK-07@mail.ru;

Мелехова Любовь Васильевна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: MelchovaLV@mail.com.