

УДК 339.13

**Э. Ф. Кочеваткина**

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал  
ФГАОУ ВО Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Балаково, e-mail: EFKochevatkina@mephi.ru

**Д. Н. Карпенко**

Общество с ограниченной ответственностью «Новый светодиодный свет»,  
Балаково, e-mail: dnk2579@gmail.com

**Н. В. Миляева**

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал  
ФГАОУ ВО Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Балаково, e-mail: NVMilyayeva@mephi.ru

**Н. Н. Устинова**

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал  
ФГАОУ ВО Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Балаково, e-mail: NNUstinova@mephi.ru

**Ю. П. Гафурова**

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал  
ФГАОУ ВО Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,  
Балаково, e-mail: YPGafurova@mephi.ru

## **ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РЫНКА СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ В ЦЕЛЯХ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ BEAMS**

**Ключевые слова:** технология излучаемого спектра, коммерческий потенциал, общий объем целевого рынка, доступный объем рынка, эффективный канал продаж, инструменты продвижения.

Настоящая статья представляет собой результаты исследования динамики международного рынка светодиодного освещения. Целью работы является анализ возможностей вхождения на рынок светодиодного освещения с результатом научно-исследовательской деятельности, выраженном в создании технологии излучаемого спектра (BEAMS), при сложившейся рыночной конъюнктуре, а также определение коммерческого потенциала светильников, созданных по данной технологии. Рассмотрены перспективы развития рынка для двух сегментов: светодиодные светильники для морских и пресноводных аквариумов; светодиодные светильники для вертикальных теплиц. В работе было установлено, что международный рынок светодиодов в настоящий момент находится в стадии развития. Кроме того, прогнозируется, что он продолжит устойчивое развитие и в будущем. В качестве фактора данной динамики определен запрос потребителей на обеспечение вариантов организации освещения, увеличивающих фотосинтез, а значит и более интенсивный рост биомассы или активное цветение или плодоношение. В работе определены наиболее эффективные каналы продаж, такие как прямые продажи, реализация через лояльных и технически грамотных клиентов, проектные продажи, стандартная схема дистрибуции через региональных партнёров и магазины, а также наиболее эффективные инструменты продвижения: активное использование PR-технологий; наполнение социальных сетей тематическим контентом с применением SMM-технологий; коллаборация с лидерами мнений, предполагающая нативную рекламу в ходе обзора светильника BEAMS; редизайн собственного сайта, предполагающий его оптимизацию под активные продажи.

**Е. Ф. Кочеваткина**

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research  
Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo,  
e-mail: EFKochevatkina@mephi.ru

**Д. Н. Карпенко**

Limited Liability Company «New LED Light», Balakovo, e-mail: dnk2579@gmail.com

**Н. В. Мильяева**

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research  
Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo,  
e-mail: NVMilyayeva@mephi.ru

*N. N. Ustinova*

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo, e-mail: NNUstinova@mephi.ru

*Yu. P. Gafurova*

Balakovo Institute of Engineering and Technology of the National Research Nuclear University MEPHI (Moscow Engineering Physics Institute), Balakovo, e-mail: YPGafurova@mephi.ru

## ASSESSMENT OF THE PROSPECTS OF THE LED LIGHTING MARKET IN ORDER TO COMMERCIALIZE THE TECHNOLOGY BEAMS

**Keywords:** radiated spectrum technology, commercial potential, total target market volume, available market volume, effective sales channel, promotion tools.

This work is a study of the dynamics of the international LED lighting market. The purpose of the work is to analyze the possibilities of entering the LED lighting market with the result of research activities, expressed in the creation of radiated spectrum technology (BEAMS), under the current market conditions, as well as to determine the commercial potential of lamps created using this technology. The prospects of market development for two segments are considered: LED lamps for marine and freshwater aquariums; LED lamps for vertical greenhouses. In the work, it was found that the international LED market is currently under development. In addition, it is predicted that it will continue to develop steadily in the future. As a factor of this dynamics, the consumer's request to provide such lighting modes that increase photosynthesis and, consequently, increase biomass more actively, or active flowering or fruiting is determined. The paper identifies the most effective sales channels, such as direct sales, sales through loyal and technically competent customers, project sales, a standard distribution scheme through regional partners and stores, as well as the most effective promotion tools: active use of PR technologies; filling social networks with thematic content using SMM technologies; collaboration with leaders opinions, suggesting native advertising during the review of the BEAMS lamp; redesign of your own website, suggesting its optimization for active sales.

### Введение

Светодиодные светильники в основном рассматриваются как результат изобретательской мысли, который позволяет обеспечить экономное использование энергоресурсов, но потенциал их использования гораздо шире. Одним из направлений реализации этого потенциала является создание светодиодных светильников с управляемым спектром, созданным по технологии BEAMS.

**Цель исследования** заключается в анализе возможностей вхождения на рынок при существующей конъюнктуре и определение коммерческого потенциала результатов научно-исследовательской деятельности в области светодиодного освещения.

### Материалы и методы исследования

Светильники BEAMS решают ряд инженерных проблем и могут быть использованы в освещении пресноводных и морских аквариумов и вертикальных теплицах. Концепция управления спектром для вертикальных теплиц относительно концепции управления спектром для аквариумов, а также концепциями для прочих прикладных решений

данного изобретения, содержат специфические критерии и протоколы.

В вертикальных теплицах целью излучаемого спектра выступает обеспечение таких вариантов организации освещения, которые увеличивают фотосинтез, а значит, и более интенсивно наращивают биомассу, либо способствуют более активному цветению или плодоношению [1]. Такая система освещения увеличивает накопление в растениях ароматических веществ, питательных субстанций и витаминов. Визуальная привлекательность теплицы, в отличие от аквариумов, не является критическим фактором, предопределяющим выбор из числа сходных решений. В данном случае основным критерием ценности является создание оптимальных условий для фотосинтеза.

Задачей светодиодного светильника для вертикальных теплиц является улучшение качества жизни растений. Для любого растения наиважнейшим фактором жизнеспособности выступает солнечный свет. Однако, значительная часть земель, используемых для выращивания сельскохозяйственной продукции, находится в таких климатиче-

ских условиях, когда его не хватает, особенно в зимний период, для обеспечения растений естественным светом в достаточном количестве. В этой связи в теплицах и оранжереях выполняют определенные действия по их оснащению дополнительными источниками освещения. Оптимальным методом решения данной проблемы является установка светодиодных систем освещения.

Проведенные эксперименты доказали [2], что в результате использования светодиодных светильников в теплицах происходит:

- рост скорости всхожести семян – на 5-10%;
- более быстрый набор биомассы рассадой – на 70-90%;
- замедление скорости роста растений в высоту – на 50-80%;
- увеличение массы растений – на 40-60%;
- более активное и качественное развитие корневой системы – на 50-70%;
- более раннее цветение – на 7-10 дней;
- увеличение количества хлорофилла – на 40-100%.

Задача аквариумного светильника в соответствии с технологией управляемого спектра состоит в формировании наилучшего зрительного эффекта у пользователей аквариумов и учете индивидуальных спектральных предпочтений владельцев аквариума, параллельно обеспечивая равномерно распределенную интенсивность спектра, достаточную (оптимальную) для фотосинтетических процессов, необходимых фотосинтезирующим организмам в аквариуме [3]. Классические спектры для морских аквариумов охватывают преобладающее число коротковолновых излучений, требуемых кораллам для обычного роста и окрашивания. Классические спектры для пресноводных аквариумов максимально приближены к солнечному спектру.

Другие области применения технологии BEAMS охватывают, например, создание требуемых спектров для фотографов, видеохудожников, а также для циркадных ритмов человека или животных, для активации и/или ослабления процессов, связанных с циклическими колебаниями, обусловленными сменой дня и ночи, которые могут быть применены в сельском хозяйстве и рыбоводстве, а также индустрии спорта. Каждое из этих прикладных решений включает в себя специализированные критерии и протоколы. Все они, насколько бы сложными

ни были, могут быть эффективно воссозданы светильниками, сконструированными с использованием реализованных в технологии BEAMS принципов [3].

Светодиодное освещение для аквариума как самостоятельная отрасль производства возникла около 15 лет назад, за рубежом. Около семи лет назад, несколько компаний, производящих аквариумное оборудование, решили производить и оборудование на основе светодиодов. Идея заключалась в замене существующих на рынке традиционных аквариумных металлогалогенных светильников на более экономичные и долговечные светодиодные массивы.

За это время на рынке аквариумного освещения закрепились несколько производителей, основными из которых являются следующие компании: EcoTech (США); Kessil (США); CoralVue (США); GHl (Германия); Orphek Atlantic (США); Aquillumination (США); Philips (Нидерланды); Pasific Sun (Германия); Giesemann (Германия) [4]. Причем, принципиальной разницы в производстве светодиодных светильников для аквариумов и светодиодных светильников для теплиц нет. Данные компании достаточно легко могут войти в сегмент производителей светодиодных светильников для теплиц.

Исследование динамики рынка аквариумного освещения свидетельствует о том, что на протяжении последних двух десятилетий объемы продаж на нем демонстрируют стабильный рост, прогноз которого в перспективе до 2026 года предполагает среднегодовые темпы роста в размере 4,6% [5].

При этом в последние 5 лет в Северной Америке и Европе наибольший спрос демонстрируют LED светильники, в том числе с управляемым спектром, в связи с тем, что имитация солнца, которая обеспечивает фотосинтез растений, в аквариуме происходит при помощи специальных систем освещения [6].

Так, только в США, согласно данным American Pet Products Association (APPA), в 2020 году количество домохозяйств с пресноводными аквариумами составило 11,8 миллионов единиц, морскими – 2,9 миллионов единиц [7].

США – одна из крупнейших стран по разведению рыбы, но, безусловно, есть и другие страны, где сильны увлечения аквариумистикой. География рынка включает такие крупные регионы, как:

- Северная Америка (США, Канада);

- Европа (Великобритания, Германия, Франция);
- Азиатско-Тихоокеанский регион (Китай, Япония, Индия);
- Латинская Америка;
- Ближний Восток и Африка.

Совокупный мировой объем домохозяйств с морскими аквариумами, по оценкам специалистов, превосходит аналогичный показатель по данным АРРА по США в 2,5 раза [8]. Сделав допущение, что на одно домохозяйство, которое содержит аквариум, приходится только одна единица, можем предположить, что общее количество пресноводных и морских аквариумов в мире – порядка 29,5 миллионов аквариумов и 7,25 миллионов аквариумов соответственно.

Таким образом, ТАМ (общий объем целевого рынка) может достигать 36,75 миллионов аквариумов.

Мониторинг технической готовности и заинтересованности владельцев показал, что в каждом десятом морском аквариуме может быть установлен LED-светильник премиум-класса (к которым относятся BEAMS), то есть потенциально дорогие светильники могут быть установлены на 0,725 миллионах морских аквариумов.

Анализ спроса показал, что светильники для пресноводных и морских аквариумов востребованы примерно в одинаковом объеме, так как рынок морских аквариумов менее чувствителен к высоким ценам на светильники премиум-класса.

Поскольку число светильников зависит от объемных характеристик аквариумов, количество, приходящихся на один аквариум, может варьироваться. Маркетинговый анализ спроса показал, что в среднем для одного аквариума приобретается 1,7 светильника.

Соответственно, SAM (доступный объем рынка), т.е. потенциальный рынок пресноводных и морских аквариумов, которые нуждаются в светильниках высокого класса, составляет 2,465 миллионов штук.

Маркетинговый анализ целевой аудитории свидетельствует о том, что преобладающая доля потенциальных покупателей – жители городов с населением более одного миллиона человек.

По гендерным и возрастным критериям целевая аудитория довольно однородна: это мужчины в возрасте от 30 до 50 лет. По уровню дохода это люди с уровнем заработка в диапазоне от «среднего» до «выше среднего». Данное обстоятельство объяс-

няется существованием устоявшейся точки зрения о том, что наличие собственного аквариума расценивается большинством людей в качестве критерия жизненной стабильности и финансового благополучия. Зачастую покупка аквариума и рыбок осуществляется людьми, которые уже приобрели собственное жилье достаточной степени комфорта и площади и не планирующие переезд из него. Аналогичными мотивами руководствуются и компании, которые решают организовать в своем офисе аквариум. Для многих потенциальных клиентов-юридических лиц наличие аквариумов является подтверждением стабильного положения на рынке.

В качестве основного вектора динамики рынка светодиодных светильников для теплиц выступает сегмент сельскохозяйственного производства – растениеводство в закрытом грунте.

По оценкам экспертов к началу 2022 года площадь теплиц в мире в течение последних пяти лет росла на 11% в год и достигла 832,5 тысяч гектар, что на 67,7% больше, чем в 2017 году. При этом на 70% растениеводство осуществляется в закрытом грунте, то есть в теплицах. В Европе площади теплиц составляют 210 тыс. га (42,2% от общего количества), что выводит ее на позиции лидера. Второе место занимает Азия, на территории которой теплицы занимают 180,5 тыс. га (36,3%). Далее с большим отрывом идут Африка (45,3 тыс.га, 9,1%), Северная Америка (31,8 тыс.га, 6,4%), Ближний Восток (14,6 тыс. га, 2,9%), Южная Америка (14 тыс.га, 2,8%) и Океания (1,6 тыс.га, 0,3%) [9].

На основании приведенных данных можно предположить, что ТАМ составит 3,750 млн. ед. Но только около половины общих площадей защищенного грунта оснащены современными системами досветки. Таким образом, SAM данного сегмента рынка составит 1,850 млн. единиц.

Целевой аудиторией светодиодных светильников для вертикальных теплиц могут выступить:

- собственники дачных участков, жители сельских поселений, выращивающие продукты растениеводства для собственных нужд и осуществляющие продажи их излишков на местных рынках;

- фермерские хозяйства, имеющие в составе своих активов тепличные комплексы, предприятия малого и среднего бизнеса, осуществляющие профессиональную дея-

тельность в сфере сельского хозяйства, садовые некоммерческие товарищества;

– крупные тепличные комплексы с промышленными оборотами производства продукции сельскохозяйственного назначения.

### Результаты исследования и их обсуждение

Несмотря на наличие достаточного числа производителей, конкуренцию на рынке освещения для аквариумов нельзя назвать острой, поскольку в связи с необратимым процессом научно-технического прогресса, устойчивому росту коммерческой заинтересованности предпринимательских структур, развитию Интернет- и прочих информационных технологий, современная аквариумистика приобрела новый цикл в развитии. Количество приверженцев этого увлекательного занятия интенсивно и стабильно возрастает.

Тем не менее, в России, до сих пор аквариумисты отдают предпочтение традиционному ламповому освещению. По самым оптимистичным оценкам доля российского сегмента составляет 4% от мирового рынка аквариумных товаров. В то же время, по пессимистическим оценкам доля российского рынка аквариумистики составляет 0,5% от совокупного мирового рынка. Многие новинки аквариумистики в России не пользуются спросом, поскольку объём рынка слишком мал, и официально выходить на него со сложными продуктами не выгодно.

Данные положения подтверждаются более высоким интересом к светодиодным светильникам со стороны иностранных потребителей, в том числе профессиональных аквариумистов.

Аналогичная ситуация прослеживается и по сегменту светильников для вертикальных теплиц. Так, на текущий момент около 95% отечественных тепличных хозяйств использует традиционную досветку. При этом даже в крупных российских тепличных хозяйствах только обозначилась малая тенденция по замене натриевых ламп высокого давления светодиодными светильниками.

Соответственно, с учетом роста спроса на светокультуру в российском тепличном секторе основными покупателями прогнозируемо могут стать зарубежные тепличные комплексы.

Анализируя возможные каналы продаж светодиодных светильников можно выделить ряд наиболее эффективных каналов.

Наиболее перспективным каналом продаж являются прямые продажи. В связи с широкой доступностью сети Интернет, а также большой её популярностью в последнее время активно развиваются, так называемые, прямые продажи, когда производитель продаёт свой продукт напрямую конечному потребителю. Такой вариант продаж позволяет реализовать товары с более крупной наценкой, чем при продаже посредством дистрибуции. Именно прямым продажам необходимо уделять максимальное внимание.

Вторым по значимости каналом продаж выступает реализация через лояльных и технически грамотных клиентов. Предварительная сегрегация клиентов может быть произведена в процессе прямых продаж. Далее избранные клиенты получают статус реселлера и занимаются продажами в режиме дропшипинга, когда покупатель получает от реселлера ссылку на товар в нашем магазине, которая даёт ему наибольшую скидку, а реселлеру даёт бонус за продажу. В этом случае расходы компании на бонус дропшипперу могут быть значительно меньше, чем при продаже по каналу дистрибуции.

Третий канал продаж – проектные продажи, выступающие в качестве современного маркетингового инструмента акселерации бизнеса, который заключается в продаже светильников в проекты, которые реализуют профессиональные аквариумисты.

Четвёртый канал продаж – стандартная схема дистрибуции через региональных партнёров и магазины.

Наиболее эффективными инструментами продвижения продукции могут стать:

1. активное использование PR-технологий: на самых посещаемых ресурсах по аквариумной тематике, а именно: <http://reefbuilders.com/> и [reefs.com](http://reefs.com) покупается рекламное место, где размещается небольшой тизер с отсылкой на результаты НИР, которые стали базой при разработке и создании светильников.

2. наполнение социальных сетей тематическим контентом с применением SMM-технологий;

3. колаборация с лидерами мнений (в частности, с одним из самых известных (если не самый) популяризаторов научных представлений в аквариумистике – Dana Riddle), предполагающая нативную рекламу в ходе обзора светильника BEAMS;

4. редизайн собственного сайта, предлагающий его оптимизацию под активные продажи.

### Заключение

Современные реалии, сложившиеся в мировом сообществе (необходимость минимизации техногенного и антропогенного воздействия на биосоциальную среду обитания, стратегия энергоэффективности и т.д.), предопределили необходимость замещения традиционных осветительных приборов более совершенными системами освещения, созданными на базе энергоэффективных технологий. Причем, располагая значительным числом векторов коммерциализации, наиболее мощным

коммерческим потенциалом обладают светодиодные светильники для аквариумов и вертикальных теплиц. Первые – в связи с интенсивным развитием аквариумистики, вторые – в связи с обеспечением продовольственной безопасности.

Помимо экономической эффективности, что выражается в минимизации затрат на энергоресурсы, как в стоимостном выражении, так и в объемных показателях, использование светодиодных светильников для аквариумов и вертикальных теплиц обеспечивает обеспечение вариантов организации освещения, увеличивающих фотосинтез, а значит и более интенсивный рост биомассы или активное цветение или плодоношение.

### Библиографический список

1. Устройство и система модульного равномерного освещения: российский патент 2020 года по МПК F21V8/00 [Электронный ресурс]. URL: <https://patenton.ru/patent/RU2739704C1>.
2. Светодиодное освещение теплиц – передовые технологии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]. URL: <https://elektrik-a.su/osveshhenie/vnutrennee/svetodiodnoe-osveshhenie-teplic-287>.
3. Устройство и система модульного равномерного освещения: российский патент 2020 года по МПК F21V8/00 [Электронный ресурс]. URL: <https://patenton.ru/patent/RU2739704C1>.
4. Сайт Beautiful Reef [Электронный ресурс]. URL: <https://beautifulreef.ru/light/>.
5. Рынок аквариумного освещения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openpr.com/news/1919881/aquarium-lighting-market-rising-cagr-of-4-6-increasing>.
6. Рынок светодиодного освещения – рост, тенденции, влияние COVID-19 и прогнозы (2021 – 2026) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/led-lighting-market>.
7. Размер рынка индустрии домашних животных, тенденции и статистика собственности [Электронный ресурс]. URL: [https://www.americanpetproducts.org/press\\_industrytrends.asp](https://www.americanpetproducts.org/press_industrytrends.asp)
8. Насколько велик глобальный рынок персональных аквариумов? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.quora.com/How-big-is-the-global-personal-aquarium-market>.
9. Мировые и российские перспективы тепличного овощеводства [Электронный ресурс]. URL: <https://arknews.su/article/213/1234/>.