

Температура грунта в средних широтах на глубине 15 метров имеет одинаковую температуру, как в летний, так и в зимний период $+10^{\circ}\text{C}$ [2]. Низкотемпературный источник (ИНТ), в роли которого выступает относительно тёплый грунт, нагревается через теплообменник 6. В испарителе 3 находится хладагент, в качестве которого обычно выступает хладон R-410A, закипает при температуре $-10\dots+5^{\circ}\text{C}$. Парообразный хладагент всасывается специальным насосом компрессорного типа и сжимается с увеличением температуры до $35\dots85^{\circ}\text{C}$. Далее тепло, переданное хладагенту на более высоком уровне, переносится к конденсатору 4, откуда через теплообменник 8 поступает к потребителю (ПВТ), в роли которого выступает трубопровод, проложенный под поверхностью велодорожки. Для аккумулирования и передачи тепла применяют незамерзающий теплоноситель типа этиленгликоля или раствора биоэтанола. Хладагент, проходя через теплообменник, отдаёт энергию для обогрева велодорожки, при этом остывая и конденсируясь в жидкое агрегатное состояние. После чего хладагент проходит через дроссельный клапан 7, где за счёт увеличения объёма происходит его испарение. При этом температура хладагента снижается и он через теплообменник 6 охлаждает и теплоноситель со стороны ИНТ. Проходя через теплообменник, расположенный в земле на глубине 15 м, теплоноситель опять нагревается. После чего цикл повторяется. При осуществлении данного цикла тепловой насос,

потребляя всего 1 кВт электроэнергии, способен отдать в 4...5 раз больше тепловой энергии [3].

К преимуществам геотермального обогрева велодорожки относятся:

- безопасность;
- экологичность;
- продолжительный срок службы;
- функционирование осуществляется автоматически;
- отказ от использования хлоридов.

Велосипедная инфраструктура Сергиева Посада только начинает развиваться, составляются велосипедные маршруты, строятся велопарковки, появляются пункты велопроката, организуются соревнования или своего рода массовые заезды на велосипедах. Предложенная в статье идея зимнего содержания велоинфраструктуры позволит повысить её безопасность и комфортность.

Список литературы

1. Dürr B. The Netherlands tests heated cycle lanes. URL: <https://p.dw.com/p/1Hb13> Дата обращения: 11.02.2020.
2. Экономим с энергией земли. URL: <http://www.energoinform.org/professionals/ekonomim-s-energiey-zemli.aspx> Дата обращения: 11.02.2020.
3. От чего зависит эффективность теплового насоса? URL: <http://alternative-heating.ru> Дата обращения: 11.02.2020.
4. Бондарь Е.С. Тепловые насосы. Расчет, выбор, монтаж. Журнал СОК № 8. 2009. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/teplovye-nasosy-raschet-vybor-montazh> Дата обращения: 11.02.2020.
5. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию 2-е изд., перераб. и дополн. – М.: Химия, 1991. – 496 с.

Фармацевтические науки

ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО РЫНКА БАКТЕРИОФАГОВ

Грибкова Е.И., Цай А.Т., Головлева А.И.
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы
народов», Москва, e-mail: lenaimek@yandex.ru

Рост числа побочных реакций при лечении антибиотиками и высокая антибиотикорезистентность способствовали повышению заинтересованности структур здравоохранения к бактериофагам. Разработана база данных бактериофагов. В исследовании проведен анализ ассортимента по форме выпуска, стране производителя и спектру действия. Рассчитаны основные показатели ассортимента по аптечным организациям г. Москвы. Используя результаты социологического опроса и контент-анализа, проведен SWOT-анализ. Выявленные нами слабые и сильные стороны, угрозы и возможности помогут повысить качество оказания фармацевтической помощи.

В последнее время в мире регистрируются рост бактериальных инфекций. Лечение данных заболеваний осложняется высокой резистентностью, большим количеством побочных реакций,

снижением иммунитета и т.д. [1]. Для решения данной проблемы и в рамках утвержденной программы «План мероприятий на 2019-2024 годы по реализации Стратегии предупреждения распространения антимикробной резистентности в РФ на период до 2030 года» на территории РФ создается банк актуальных бактериофагов. Данный документ определяет государственную политику по предупреждению и ограничению распространения устойчивости микроорганизмов к противомикробным препаратам, химическим и биологическим средствам.

Бактериофаги, как и антибиотики, напрямую уничтожают патогенную флору, что позволяет нам сравнивать их эффективность. Специфичность к конкретным штаммам микроорганизмов у бактериофагов выше, чем у антибактериальных препаратов, плюс ко всему они более безопасны для организма человека, так как практически не вызывают нежелательных реакций [2]. Если говорить о существовании вероятности развития резистентности к бактериофагам, то в научной литературе на данный момент описано порядка 10 механизмов развития устойчивости. Однако у бактериофага на каждый механизм фагорезистентности существует способ его преодоления,

т.е. бактериофаг «подстраивается» под изменение чувствительности бактерий, что несомненно является предпосылкой к их дальнейшему масштабному применению [3]. Помимо всего прочего, есть данные о возможности применения бактериофагов совместно с антибактериальными средствами. Двойная терапия приводила к значительно лучшим результатам, чем монотерапия антибиотиками [4].

Научные исследования по бактериофагам ведутся в различных направлениях медицины и их число увеличивается с каждым годом, что подтверждает актуальность нашей работы.

Резюмируя вышеизложенное, можно говорить о том, что фаготерапия открывает новые перспективы в лечении резистентной флоры, снижения смертности от бактериальных инфекций, улучшения качества жизни и повышения эффективности программ здравоохранения. Цель исследования: изучение ассортимента бактериофагов, присутствующих на российском фармацевтическом рынке. Для решения поставленной цели нами были определены следующие задачи:

- составить базу данных бактериофагов, зарегистрированных на российском фармацевтическом рынке;
- осуществить маркетинговый анализ зарегистрированных бактериофагов;
- составить SWOT – анализ;

Исследование по изучению ассортимента бактериофагов проходило в несколько этапов. На первом подготовительном этапе нами был проведен контент-анализ справочно-информационных материалов и нормативных документов. Результатом данного этапа явилось составленная база данных по бактериофагам [6]. В нее вошли бактериофаги, которые зарегистрированы не только на территории РФ, но и зарегистрированные на фармацевтических рынках других стран, но при этом используются для лечения российскими потребителями в рамках ответственного самолечения.

Второй этап исследования заключался в анализе ассортимента бактериофагов. Мы провели анализ разработанной базы данных, а также нами были рассчитаны основные показатели аптечного ассортимента розничных аптечных организаций г. Москвы. Второй этап исследования проходил на базе 10 аптечных организаций г. Москвы. Данный этап состоял из двух ступеней. На первой ступени был проанализирован базовый ассортимент фармацевтического рынка. Вторая ступень заключалась в анализе фактического ассортимента, были получены следующие результаты. На заключительном этапе проведенные анкетирование и интервьюирование, а также результаты контент-анализа позволили выявить «сильные» и «слабые» стороны, а также «возможности» и «угрозы» существования бактериофагов.

На первом этапе исследования для подтверждения актуальности проведенной работы нами был проведен социологический опрос среди врачей различных специальностей. Всего было опрошено 102 специалиста. В результате было выявлено, что 42 % врачей в своей практике заменяют антибиотики бактериофагами. Разработанная база данных изучаемой группы препаратов нами использовалась для второго этапа. Также данную базу данных врачи могут использовать в своей практике, так как в ней учтены особенности всех зарегистрированных бактериофагов. На российском фармацевтическом рынке присутствуют 64 % бактериофагов российского производства, 28 % - грузинских и 8 % украинских бактериофагов. Подробный анализ бактериофагов российского происхождения по производителям показал, что производством данной группы препаратов занимается только один производитель – АО «НПО «Микроген». Далее мы провели анализ по лекарственным формам. Были получены следующие результаты: 25 % ассортимента представлены твердыми лекарственными формами, а остальные 65 % жидкими лекарственными формами. Твердые лекарственные формы представлены только таблетками – 100 %. Жидкие лекарственные формы только растворами – 100 %. Однако из них присутствуют растворы для приема внутрь – 51 %; растворы для местного и наружного применения – 41 %; растворы для ректального введения – 8 %. Анализ по ассортиментным группам показал, что бактериофаги представлены ЛП – 70 %, а также такой ассортиментной группой, как парфюмерно-косметическими средствами – 30 %.

По фармакологическому спектру действия распределение бактериофагов следующее: преобладающее большинство занимают бактериофаги, которые вызывают специфический лизис бактерий *Staphylococcus*, *Salmonella*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Streptococcus* и др.

На второй ступени второго этапа были рассчитаны базовые показатели ассортимента; средние коэффициенты широты, глубины и насыщенности (таблица) расчеты были проведены по ассортименту 10 аптечных организаций. В таблице представлены средние значения полученные в ходе анализа

Базовые показатели ассортимента аптек

Показатель	Среднее значение %
Коэффициент широты	55 %
Коэффициент глубины	70 %
Коэффициент насыщенности	70 %

На заключительном этапе исследования была проведена SWOT – анализ, в ходе которого были выявлены «слабые» и «сильные» сторо-

ны, а также «угрозы» и «возможности» существования бактериофагов на фармацевтических рынках.

Таким образом, сильными сторонами являются:

- среди побочных эффектов только аллергические реакции;
- к бактериофагам не развивается устойчивость микроорганизмов;
- можно применять взрослым, детям любого возраста, беременным женщинам и в период лактации;
- случаев передозировок препаратами не установлено;
- можно сочетать с препаратами других фармацевтических групп, в т.ч. с антибиотиками;
- отпускаются без рецепта;
- отечественный препарат.

Слабые стороны:

- длительный курс лечения в сравнении с антибиотиками и синтетическими антибактериальными препаратами
- стоимость среднего курса лечения больше в сравнении с антибиотиками и синтетическими антибактериальными препаратами
- неудобство в использовании и хранении
- ограниченность выбора ассортимента

Возможности:

- отсутствие конкурентов (данные возможности только для производителей) Т.к. бактериофаги отпускаются без рецепта врача, то к целевым группам продвижения относятся все участники фармацевтического рынка.
- целевые группы при продвижении все участники фармацевтического рынка

Угрозы:

- отсутствие бактериофагов в списке ЖНВЛП
- цены устанавливаются на основе спроса и предложения.

– низкая осведомленность врачей разных специальностей. По данным проведенного нами опроса, осведомленность врачей в вопросах фототерапии находится на высоком уровне только у педиатров, у врачей других профилей специальностей уровень осведомленности довольно низок.

В результате анализа была разработана база данных бактериофагов, зарегистрированных на российском фармацевтическом рынке. Проведен анализ зарегистрированных ЛП данной группы, при котором были изучены лекарственные формы, страны и производители, спектр фармакологического действия и т.д. Рассчитаны средние базовые показатели ассортимента по 10 аптечным организациям. Проведен SWOT- анализ, который может позволить сосредоточиться на сильных сторонах, тем самым повысив уровень оказания фармацевтической помощи.

Список литературы

1. Костюкевич О. И. Применение бактериофагов в клинической практике: эпоха Возрождения // РМЖ. – 2015. – Т. 23. 21. – С. – 1258-1262.
2. Назаров П.А. Альтернативы антибиотикам: Литические ферменты бактериофагов и фаговая терапия // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2018. – № 1. – С. 5-15.
3. Попова В., Зурабов А., Исаджанян К., Пашкова Г., Никитин В., Жиланов Е. Факты о фагах // Цифровая стоматология. – 2018. – Т.8. – № 1. – С. 6-10.
4. Chan B.K., Siström M., Wertz J.E., Kortright K.E., Narayan D., Turner P.E. Phage selection restores antibiotic sensitivity in MDR *Pseudomonas aeruginosa* // Sci. Rep. – 6. 26717. DOI: 10.1038/srep26717 (2016).
5. ГРЛС. [Электронный ресурс]. – М.: Государственный реестр лекарственных средств.-2-19. URL:<http://grls.gosminzdrav.ru/Default.aspx>.
6. Грибкова Е.И., Головлева А.И., Ландышев Н.Н. Маркетинговый анализ бактериофагов, зарегистрированных на фармацевтическом рынке // Перспективы внедрения инновационных технологий в медицине и фармации: сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Орехово-Зуево, 2019. – Т. 1. 12. – С. 62-67.

Физико-математические науки

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ

Аллазиева Г., Утепкалиев С.

*Атырауский государственный университет
им. Х. Досмухамедова,
e-mail: Serik.Utepkaliyev@mail.ru*

В статье рассматриваются различные методы решения функциональных уравнений и неравенств. А также приведены решения задач относительно композиции функции. Такие задачи мало рассматриваются в школьном курсе математики, а часто встречаются в заданиях математической олимпиады. Приведены анализ применения различных методов решения функциональных уравнений и неравенств. Задача этой работы обеспечить более полное рас-

крытие применения функционального метода к решению уравнений и неравенств, от простых до сложных.

Функциональный метод решения уравнений и неравенств позволяет сделать более осмысленным их изучение. Свойства функции, геометрические образы необходимо широко использовать при изучении уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, отражающиеся на функциональный метод, достаточно нетрадиционно и является творческой задачей.

а) Задачи относительно композиции функции.

Задача 1. Если $g(x) = \sqrt[3]{x(x-4)}, |x| \neq 2$.

Найти значение выражения $\frac{g(2-x)}{g(2+x)}$.

Решение. Функция $g(x)$ определена на всей числовой оси: $x \in (-\infty; +\infty)$.