

Управление ассортиментом и качеством мороженого в компаниях-производителях является многогранной проблемой, подходы к решению которой включают «основные направления ассортиментной политики, принципы, лежащие в основе формирования и совершенствования ассортимента, подходы к его планированию, особенности категорийного менеджмента и мерчандайзинга» [1].

Мороженое – сладкий освежающий продукт, получаемый путем взбивания и замораживания молочных или фруктово-ягодных смесей с сахаром и стабилизаторами, а для некоторых видов – с добавлением вкусовых и ароматических наполнителей.

Для мороженого характерна высокая пищевая ценность и хорошая усвояемость организмом человека. В этом продукте, выработанном на молочной основе, содержатся молочный жир, белки, углеводы, минеральные вещества, витамины А, группы В, D, Е, Р. В мороженом, в состав которого входят плоды или ягоды, богатые витамином С, содержится значительное количество этого витамина.

Молочный жир, как известно, по сравнению с другими пищевыми жирами является наиболее ценным. Он отличается приятным вкусом, высокой усвояемостью, уникален по составу, включающему несколько десятков жирных кислот, в том числе незаменимых. В рецептуры некоторых видов мороженого входят также растительные жиры (как самостоятельно, так и в сочетании с молочным жиром), полезные для организма человека.

В мороженом молочный жир находится в виде мельчайших жировых шариков, окруженных липопротеиновыми оболочками. Белки оболочек жировых шариков отличаются повышенным содержанием таких незаменимых аминокислот, как аргинин, фенилаланин и треонин. Благодаря тонкодисперсному состоянию жира облегчается его усвояемость, что увеличивает пищевую ценность мороженого. Белки в мороженом на молочной основе представлены в основном казеином; сывороточные белки – альбумин и глобулин – частично коагулируют при пастеризации смесей мороженого. Кроме этих белков, как уже указывалось, в мороженом находятся белки оболочек жировых шариков. Белки мороженого являются полноценными белками и усваиваются лучше других пищевых белков [4].

Объектом исследования являлась система менеджмента качества мороженого пломбир «Забава» в условиях действующего молокоперерабатывающего предприятия. Предметом исследования являлась проблема несоответствия выпускаемой продукции требованиям технической документации по показателю «масовая доля жира».

В процессе исследования были рассмотрены следующие вопросы:

– анализ деятельности предприятия, а именно структура системы управления качеством, организационная структура, состояние материально-технического оснащения, анализ нормативной и технической документации, входной контроль и испытание продукции, метрологическое обеспечение, сертификация продукции;

– технологический процесс производства мороженого пломбир «Забава», схема контроля качества, анализ дефектов, возникающих при производстве мороженого, в соответствии с общепринятыми методиками [2-4].

В результате статистической обработки значений показателей качества мороженого пломбир «Забава» выявлено, что 18% продукции по показателю массовой доли жира не соответствует требованиям, установленным в технической документации.

С целью выявления факторов, влияющих на превышение значений массовой доли жира, построена причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы), анализ которой показал, что основной причиной является технология, а именно, нарушение режима задаваемого давления. Анализ технологического процесса производства мороженого пломбир «Забава» показал, что критической точкой процесса является стадия гомогенизации смеси мороженого [5]. В качестве корректирующего мероприятия предложено заменить гомогенизатор и автоматизировать процесс приготовления смеси мороженого на стадии гомогенизации, с целью управления параметрами процесса по оптимальным алгоритмам, отслеживанием хода технологического процесса, чтобы вносить необходимые корректировки в алгоритм управления. Экономический расчет подтвердил, что реализация данных проектных мероприятий эффективна и целесообразна.

#### Список литературы

1. Севастьянова М.А., Положишникова М.А. Особенности управления ассортиментом и качеством мороженого в крупных компаниях-производителях // Товаровед продовольственных товаров. 2013. № 4. С. 34-39.
2. Идентификационная оценка качества реализуемого мороженого / Ж.П. Павлова, В.И. Бобченко, Л.А. Текутьева, Е.Ю. Лацис // Пищевая промышленность. 2015. № 11. С. 24-26.
3. Денисова М.Ф. Экспертиза качества мороженого // Товаровед продовольственных товаров. 2016. № 3. С. 8-13.
4. Марясов А.Н., Горелик О.В. Ассортимент и оценки качества мороженого // Молодежь и наука. 2018. № 5. С. 103.
5. Шобанова Т.В., Творогова А.А. Влияние жировой фазы на технологически значимые показатели мороженого пломбир без эмульгаторов // Food systems. 2018. Т. 1. № 2. С. 4-11.

#### АНАЛИЗ НАБОРА ДАННЫХ О КАЧЕСТВЕ ВОЗДУХА

Гуреева М.С.

*Московский Технический Университет Связи  
и Информатики, Москва,  
e-mail: gureevabap@gmail.com*

В современном мире генерируется огромное количество информации, при сборе которого от-

крывается большой потенциал в использовании этой информации для улучшения жизни как отдельных личностей, организаций, городов, так и целых областей науки. В данной работе рассматривается анализ набора больших данных, который может быть применен для различного улучшения состояния жизни, и способы работы с ним.

Изо дня в день в век интернета и информационных технологий действия человека, какими бы они мелкими и незначительными не были, не остаются незамеченными. Поисковой запрос, обычная прогулка с телефоном в руках с использованием GPS, любая покупка в магазине, прослушивание музыки или установка приложения – каждое действие генерирует новый поток информации. Учитывая количество живущих на Земле людей, информации накапливается очень много. Еще больше данных производят машины, работа которых полностью основана на IT-технологиях, либо предполагает оцифровку физических или химических процессов, как, например, это происходит на нефтехимических предприятиях [1, 2, 3].

В итоге мировой объем оцифрованной информации растет по экспоненте. Так, к 2003 году было накоплено 5 эксабайт данных (1 ЭБ = 1 млрд гигабайт = 1018 байт), к 2008-му – 0,18 зеттабайта (1 ЗБ = 1021 байт), к 2011 году – 1,76 зеттабайта, к 2017-му – порядка 10 зеттабайт (1022 байт) по данным российского IT-холдинга IBS.

Однако данные получают какую-либо ценность, только если сохраняются и анализируются. По оценке IBS, сегодня ценность имеет лишь несколько процентов генерируемых данных, а по расчетам аналитиков американской корпорации Dell EMC, используется лишь 3% от потенциально полезной информации. Дело в том, что существовавшими еще 10–15 лет назад методами с таким объемом данных справиться было невозможно [1].

Сегодня технологии big data на постоянной основе используются в бизнесе, медицине, экономике и прочих различных отраслях. В данной работе на основе набора данных, описывающего состояние воздуха в мировом масштабе, мы проводим с помощью специальных инструментов анализ данных.

### Основная часть (Результаты исследований)

Используя инструменты анализа больших данных, необходимо было выполнить следующие задачи:

Анализ и описание состава набора данных, полней и преобразование, если необходимо, данных.

Поиск зависимостей, корреляций и гипотез в данных, построение соответствующих запросов, построение результирующих графиков и анализ результатов.

#### Набор данных

Набор данных, взятый для данной работы, является «Real-time Air Quality» и представляет собой данные о качестве воздуха из 5490 локаций в 47 странах[4]. Набор включает в себя актуальные данные, которые обновляются по сей день по всему миру. Скриншот данных можно наблюдать на рис. 1.

Для выполнения задачи и аналитической работы с данными, используется BigQuery. BigQuery – это RESTful веб-сервис для интерактивного широкомасштабного анализа больших наборов данных, расположенных в Google Storage [5]. Данный инструмент позволяет с легкостью обрабатывать аналитические запросы с помощью SQL языка, с помощью Студии данных визуализировать информацию в нужном нам виде. В данном веб-сервисе уже присутствуют различные наборы данных, от медицинских до банковских, позволяющие быстро начать работу по освоению понимания анализа больших данных. Существует там так же раздел для загрузки своих наборов данных с различным форматированием и разделением, позволяющим в два клика загрузить данные из файла в удобную для анализа таблицу. Скриншот интерфейса представлен на рис. 2.

#### Анализ данных

Известно, что PM10 (мелкие твердые частицы диаметром 10 микрон и менее) вызывают заболевания и рак, что в 2012 году является причиной примерно 3 миллионов преждевременных смертей во всем мире. Мы решили провести исследования на эту тему и посмотреть состояние концентрации конкретно в России, посмотреть актуальную информацию по самым загрязненным локациям на данный момент и так же рассмотреть статистику изменения качества на протяжении нескольких лет.

Строка	location	city	country	pollutant	value	timestamp	unit	source_name	latitude	longitude	averaged_over_in_hours
1	BTM Layout, Bengaluru - KSPCB	Bengaluru	IN	co	910.0	2016-02-22 03:00:00 UTC	µg/m³	CPCB	12.912811	77.60922	0.25
2	BTM Layout, Bengaluru - KSPCB	Bengaluru	IN	no2	121.87	2016-02-22 03:00:00 UTC	µg/m³	CPCB	12.912811	77.60922	0.25
3	BTM Layout, Bengaluru - KSPCB	Bengaluru	IN	o3	15.57	2016-02-22 03:00:00 UTC	µg/m³	CPCB	12.912811	77.60922	0.25
4	BTM Layout, Bengaluru - KSPCB	Bengaluru	IN	pm25	45.62	2016-02-22 03:00:00 UTC	µg/m³	CPCB	12.912811	77.60922	0.25
5	BTM Layout, Bengaluru - KSPCB	Bengaluru	IN	so2	4.49	2016-02-22 03:00:00 UTC	µg/m³	CPCB	12.912811	77.60922	0.25
6	RWSSR Kadabesanahalli, Bengaluru - KSPCB	Bengaluru	IN	co	840.0	2016-02-22 03:00:00 UTC	µg/m³	CPCB	12.938966	77.69727	0.25

Рис. 1. Данные Real-time Air Quality

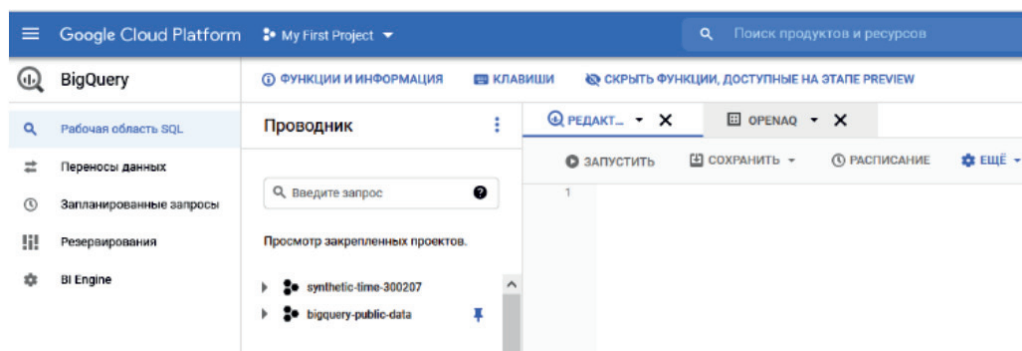


Рис. 2. BigQuery

Строка	location	country	value	latitude	longitude
1	City Railway Station - KSPCB	IN	218.44	12.977347	77.570694
2	SaneguravaHalli - KSPCB	IN	64.75	12.99167	77.54583
3	AAQMS Karve Road Pune	IN	165.0	18.497484	73.81349
4	Maharashtra Pollution Control Board Bandra	IN	295.97	19.041847	72.86552
5	Chandrapur	IN	179.0	19.95	79.3
6	Victoria Memorial - WBPCB	IN	123.07	22.572645	88.36389

Рис. 3. Данные по всему миру

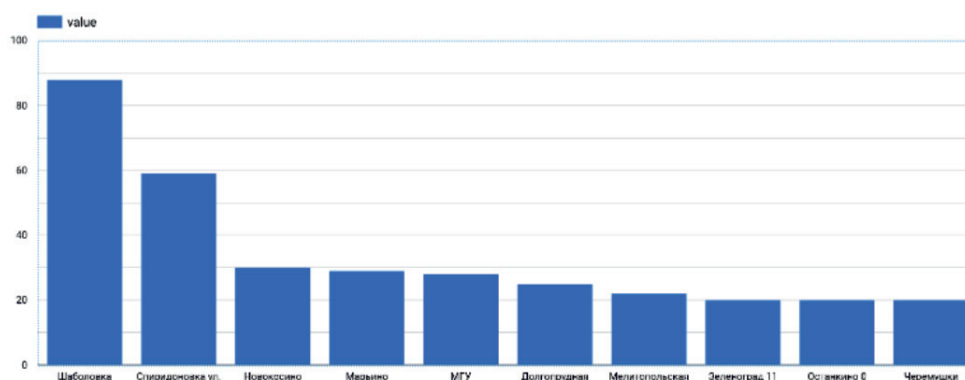


Рис. 4. Данные по России

Данные по всему миру в табличном варианте представлены на рис. 3.

Данных конкретно по России немного, датчики снимают показания только столицы, но и тут можем наблюдать интересные результаты концентрации (рисунок ниже). Стоит отметить, что данные в наборе записаны официальным языком страны, из которой поступают данные, то есть на графике указаны локации именно так, как они записаны в датасете. Графический результат анализа представлен на рис. 4.

Страны с локациями с наиболее худшей ситуацией концентрации PM10 по последним данным.

Так же рассмотрим самые загрязненные локации на мировой картине.

Результаты запроса представлены на рис. 5. Инструментарий BigQuery позволяет быстро визуализировать результаты на карте мира, пример представлен на рис. 6.

Так же набор данных позволяет посмотреть исторические изменения качества воздуха, но, к сожалению, только в Америке.

Посмотрим, какой из городов за 20 лет наиболее улучшил качество воздуха. Для этого используем параметр `air_quality_difference`, который при запросе автоматически вычисляет разницу между текущим состоянием и данными за 1990 год.

Результат запроса представлен на рис. 7.

Визуализированный результат запроса представлен на рис. 8.

Сведения о задании	Результаты	Данные в формате JSON	Сведения о выполнении
2	Shastri Nagar, Jaipur - RSPCB	Jaipur	IN 1538.6 2020-06-11 01:15:00 UTC
3	Gartneridikka	Kristiansand	NO 1516.6917 2020-01-13 09:00:00 UTC
4	FI00356	Lapland	FI 1197.819 2020-02-07 10:00:00 UTC
5	FI00434	South Karelia	FI 1086.0 2020-06-09 09:00:00 UTC
6	Chhatrapati Shivaji Intl. Airport (T2), Mumbai - MPCB	CAAQMS-Maharashtra Pollution Control Board	IN 1005.0 2020-06-10 21:30:00 UTC

Рис. 5. Данные по загрязненным локациям



Рис. 6. Данные на мировой карте

Строка	location	city	arithmetic_mean	value	country	air_quality_difference	timestamp	state_code	latitude	longitude
1	McMillan Reservoir	Washington-Arlington-Alexandria	15.31707	4.0	US	11.31707	2020-06-11 00:00:00 UTC	11	38.876233	-77.034076
2	Look Rock - GSMNP	Knoxville	14.81396	6.0	US	8.81396	2020-06-11 00:00:00 UTC	47	35.63348	-83.941606
3	DCNearRoad	Washington-Arlington-Alexandria	15.31707	8.0	US	7.317069999999999	2020-06-10 23:00:00 UTC	11	38.876233	-77.034076
4	Shenandoah NP	MADISON	11.873345	7.0	US	4.8733450000000005	2020-06-11 00:00:00 UTC	51	38.5231	-78.43471
5	Big Bend NP	BREWSTER	6.214457	1.4	US	4.814457000000001	2016-12-20 15:00:00 UTC	48	29.30265	-103.17781
6	Acadia NP - McFarlan	HANCOCK	8.179546	3.5	US	4.679546	2020-06-11 00:00:00 UTC	23	44.37705	-68.2609
7	RIVER_Terrace	Washington-Arlington-Alexandria	15.31707	11.0	US	4.317069999999999	2020-06-10 23:00:00 UTC	11	38.876233	-77.034076
8	Grand Canyon ozone b	COCONINO	4.915886	0.7	US	4.215886	2020-06-08 16:00:00 UTC	04	36.077814	-112.129551

Рис. 7. Данные за 20 лет

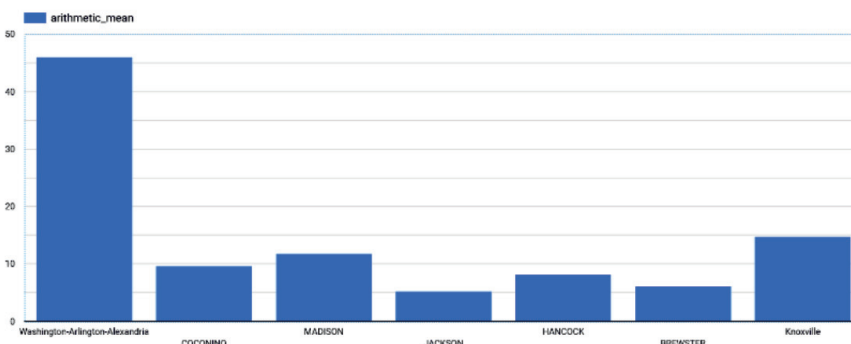


Рис. 8. Данные за 20 лет, визуализация

За всё это время наилучший результат показал Вашингтон, что неудивительно, будучи столицей страны.

**Заключение**

Проанализированы актуальность направления больших данных и примеры использования,

постановка задачи, описан используемый набор данных и инструментарий, который использовался для обработки и визуализации результатов запросов.

Проведен анализ данных и рассмотрено качество воздуха в различных районах и в различном времени.

Выбранный набор данных имеет потенциал в совместной работе с другими наборами, например, для реального сопоставления и подтверждения связи качество воздуха и проявления различных заболеваний, в отрасли туризма, для поиска наиболее выгодных и оздоровительных мест для отдыха и для настройки цен в зависимости от комфорта и качества воздуха в данных местах, для здравоохранения для поиска причины загрязнения и анализа эффективности уже предпринятых или только планируемых мер для улучшения качества воздуха и влияние на ментальное и психическое состояние населения в различных регионах с различным количеством концентрации определенных веществ в воздухе, для экономики, чтобы посмотреть влияние качества воздуха на продуктивность рабочего населения и производства в целом.

#### Список литературы

1. Александр Алексеев, Сергей Николаев Что такое big data: зачем они нужны, откуда берутся и как используются // Приложение «Индустрия 4.0 Просто о сложном» № 154 (сентябрь 2018) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/files/journal/SNpr154.pdf> (дата обращения: 20.01.2021).
2. Дэвенпорт Т., Хо К.Дж. О чем говорят цифры. М.: «Манн, Иванов и Фербер», 2015. 224 с.
3. The Big Data Conundrum: How to Define It? [Электронный ресурс] // MIT Technology Review. (дата обращения: 20.01.2021).
4. United States Environmental Protection Agency [Электронный ресурс] // EPA. (дата обращения: 20.01.2021).
5. Google Cloud BigQuery – Data warehouse [Электронный ресурс] // Google Cloud. (дата обращения: 20.01.2021).

### ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Ковалева Ю.А., Григорьева Т.Ю.,  
Евстигнеева Н.А.

Московский автомобильно-дорожный  
государственный технический университет  
(МАДИ), e-mail: [tb\\_conf@mail.ru](mailto:tb_conf@mail.ru)

В рамках подготовки литературного обзора пояснительной записки к выпускной квалификационной работе изучены методы, применяемые для очистки сточных вод. Раскрыты преимущества технологий очистки с использованием биологических методов, реализуемых в биоинженерных сооружениях и нашедших широкое распространение за рубежом. Отмечено, что в России проектирование биоинженерных сооружений с использованием высших влаголюбивых растений для очистки сточных вод находится на начальной стадии.

Сточные воды – воды, отводимые после их использования в бытовой и производственной деятельности человека, – содержат загрязняющие вещества (примеси), поступление которых в окружающую природную среду без очистки может представлять серьезную опасность для экологического благополучия территории и здоровья населения.

В рамках подготовки выпускной квалификационной работы по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль «Инженерная защита окружающей среды») выполнен анализ современных технологий очистки сточных вод.

**Основная часть.** Для очистки сточных вод применяют механические, химические, физико-химические и биологические (биохимические) методы. Наиболее эффективные технологии очистки сточных вод включают *физико-химические методы* (сорбция, ионный обмен и пр.), их применяют главным образом для удаления солей тяжелых металлов, цианидов, фторидов и др. Это дорогие методы, требующие аппаратного обеспечения.

На первой стадии технологического процесса применяют *методы механической очистки* – процеживание, отстаивание, фильтрование, обработку в поле центробежных сил (последнюю применяют редко). Эта стадия является наиболее простой в части аппаратного обеспечения, ее используют для предварительной очистки сточных вод от нерастворимых органических и неорганических загрязняющих веществ.

При использовании *химических методов* очистки примеси выделяют посредством химических реакций между отдельными загрязняющими веществами, содержащимися в сточных водах, и реагентами, специально добавляемыми в очищаемые воды. При этом загрязняющие вещества переходят в новые соединения, выпадающие в осадок или выделяющиеся в виде газов.

*Биологическая* очистка используется на заключительной технологической стадии очистки и основана главным образом на использовании микроорганизмами в процессе их жизнедеятельности органических и неорганических загрязняющих веществ. Также на этой стадии для очистки сточных вод от загрязняющих веществ применяют высшие растения. Однако в России есть опыт применения в очистных сооружениях исключительно высших водных растений (рогоз, камыш, рдест, водный гиацинт и др.) [1, с. 49].

Биологические методы очистки реализуются в таких сооружениях, как биологические пруды-отстойники, гидробиологические площадки, биофильтры, аэротенки, окситенки, метантенки.

Следует отметить, что сегодня в развитых странах мира наметился переход к максимально полному использованию биологических методов в технологическом процессе очистки сточных вод как наиболее экологически безопасных и при строительстве, и при эксплуатации. На практике наибольшее распространение получили очистные сооружения, в которых используют сообщество микроорганизмов, способных разлагать специфические загрязняющие веще-