

А. В. Игнатьев, В. Д. Зорин

*Информационные
технологии
в строительстве
и архитектуре*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

А. В. Игнатьев,
В. Д. Зорин

Информационные технологии в строительстве и архитектуре

Учебно-методическое пособие



Волгоград
2021

Рецензенты:

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

Игнатъев, А. В.

Информационные технологии в строительстве и архитектуре :
учебно-методическое пособие / А. В. Игнатъев, В. Д. Зорин ;
ВолгГТУ. – Волгоград, 2021. – 75 с.

ISBN 978-5-9948-0000-0

Учебно-методическое пособие посвящено вопросам использования и разработки информационных технологий в строительстве и архитектуре. Может быть использовано студентами, обучающимися по направлениям 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Информационные системы и технологии в строительстве») при изучении дисциплины «ВМ технологии в строительстве и архитектуре», 09.04.02 «Информационные системы и технологии» (профиль «Искусственный интеллект в проектировании городской среды») при изучении дисциплин «Информационные технологии в строительстве и архитектуре» и «Информационные технологии в строительстве и архитектуре (адаптивный курс)», 08.04.01 «Строительство» (профиль «Организация информационного моделирования в строительстве») при изучении дисциплин «Системы и модели управления инженерными данными» и «Концепция информационного моделирования в строительстве».

Ил. 33. Табл. 3. Библиогр.: 3 назв.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лекционные занятия	4
1. Введение в историю технологий архитектурно-строительного проектирования	4
Рассмотрим теперь базовые концепции, лежащие в основе технологий архитектурно-строительного проектирования.....	8
2. Модель и моделирование	8
3. Информационное моделирование в архитектурно-строительной деятельности	11
4. Информационное общество и информационные ресурсы.....	16
5. Правила обнаружения пропаганды экстремизма и терроризма в сети Интернет.....	18
6. Понятие информации.....	29
7. Производственная информация и ее свойства.....	31
8. Информационные системы и информационные технологии	33
9. Технические и программные средства.....	36
10. Тенденции развития технических и программных средств и обеспечения.....	38
11. Обзор программного обеспечения для строительства и архитектуры ..	40
12. Обзор сметных программ	47
Список рекомендуемой литературы.....	51
Лабораторный практикум «Разработка баз данных для управления строительными данными»	52
Лабораторная работа 1. Инфологическое и даталогическое проектирование базы данных	52
Лабораторная работа 2. Создание базы данных в СУБД MySQL.....	58
Лабораторная работа 3. Вставка и выбор данных в БД с помощью в PhpMyAdmin	67

Лекционные занятия

“- За молчи, жалкий ты человек!.. До того, как придумали кирпич, человек жил на дереве...”

Нодар Думбадзе

1. Введение в историю технологий архитектурно-строительного проектирования

Сколько существует человечество, оно всё время что-нибудь строит. А сколько существует строительство, столько существует и проектирование.

Методика и формы реализации архитектурно-строительного проектирования всегда менялись в угоду времени и зависели от уровня развития человечества в ту или иную эпоху.

Они же характеризовали и уровень этого развития, поскольку всегда учитывали и использовали самые современные на тот момент знания, изобретения и научно-технические достижения.

Другими словами, состояние проектно-строительной отрасли всегда характеризует и отражает степень развития всего общества.

В процессе развития проектирования десятилетиями, а то и веками вырабатывались, совершенствовались и доводились до высочайшего исполнительского уровня многочисленные методы и технологии его реализации.

Многие из них, хотя и существуют уже несколько сотен лет, всё ещё не стали «музейными экспонатами» – они успешно адаптировались к нынешним условиям и активно используются в современной проектной практике, конкурируя с новыми, уже компьютерными технологиями либо становясь их идейной основой.

Так что история развития технологий архитектурно-строительного проектирования – это одновременно и экскурс по широкому спектру используемых по сей день методов и инструментов проектирования.

Думается, такого больше нет ни в одной отрасли современной индустрии.

История архитектурно-строительного проектирования – это история развития человеческой мысли, которая не только занималась непосредственно самими сооружениями, но и совершенствовала механизмы их создания.

При возрастании уровня сложности вновь создаваемых зданий и сооружений имевшаяся ранее технология проектирования явно тормозила прогресс в строительстве, растягивая разработку и создание новых объектов порой на многие годы, а то и десятилетия. При этом неуклонно возрастало число задействованных в проектировании специалистов.

Как следствие – объем бумажной документации увеличивался настолько, что никто уже не мог единым взглядом проверить даже правильность и согласованность чертежей и расчётов.

Попытки совершенствовать проектирование предпринимались постоянно. В первую очередь они касались инструментов черчения. Рейсфедеры, циркули, рейшины, калька, специальная тушь, копировальные столы – все эти и многие другие изобретения существенно облегчали каторжный труд проектировщиков. Но они не отменяли саму «каторгу».

Более важным по значимости стало понимание в необходимости унификации чертежной продукции. В результате появились некие стандарты оформления чертежей, а также специальные сотрудники – нормоконтролёры, в задачу которых входило «просто» проверять, правильно ли другие оформляют чертежи.

Если же коснуться содержания чертежей, то здесь проверяющих всегда было куда больше, но это не помешало, например, типичной ошибке такого способа проектирования – несоответствию планов и фасадов здания – уверенно дожить и до наших дней.

«Менее чертёжная», расчетная часть проекта и по сей день как бы оторвана от вышедшей на первый план его графической составляющей.

Любые существенные изменения в чертёжной части проекта требовали заново производить все расчёты, что было довольно утомительно и занимало много времени, так что часто расчёты корректировалось весьма поверхностно или просто «на глаз».

Да и расчётная схема несущих конструкций здания составлялась отдельно (параллельно графической части) на основе личных умозаключений и квалификации инженера и могла быть весьма упрощенной по отношению к замыслу архитектора. Конечно, грамотный инженер составит правильную расчётную схему – в этом никто не сомневается. Но грамотные инженеры не растут как грибы, а вот потребность в них постоянно увеличивается.

Таким образом, все яснее и яснее вырисовывалась новая проблема – постоянно возрастающие объемы необходимой для усвоения и анализа проектной информации уже не умещались целиком в едином центре (голове одного человека – руководителя проекта) и требовали коллективной обработки по частям.

А это неминуемо затягивало сроки работы и увеличивало вероятность проектных ошибок.

История проектирования – это одновременно и наша современность, поскольку большинство созданных человечеством методов этой деятельности, несмотря на их кажущуюся архаичность, используются и в сегодняшней проектной практике.

Так что возникает интересный прецедент – мы имеем возможность и вправе сравнивать работы прошлых лет (и даже веков) с современными проектами. И надо отметить, что не всегда современные проекты в таком сравнении выходят победителями.

Что касается информационного моделирования зданий, то оно, как логичное развитие существующих методов проектирования, также имеет свои глубокие исторические корни.

Подход в проектировании, обозначаемый сейчас как информационное моделирование зданий, вызревал давно, но недостаточная техническая и технологическая развитость, отсутствие нужного инструментария не давали ему чётко сформироваться. И только появление современных компьютерных средств и информационных технологий позволило наконец BIM «вылупиться на свет» и быстрыми темпами начать завоевывать лидирующее положение в отрасли.

Приведем пример [1]. При строительстве Эйфелевой башни весь проект выполнялся вручную. И рекордным срокам возведения сооружения (два года) способствовали рабочие чертежи башни чрезвычайно высокого качества с указанием точных размеров более чем 12 000 металлических деталей, при сборке которых использовали 2,5 миллиона заклёпок.

Особенность этой технологии заключалась в том, что башня предполагалась сборной, все отверстия для заклёпок в конструкциях сверлились «на земле», затем детали (весом не более 3 тонн) поднимались к нужному месту и уже там присоединялись к основному каркасу.

Благодаря такому подходу при общем весе только металлоконструкций в 7500 тонн (вес всего сооружения – 10 000 тонн) с возведением башни успешно справилось 300 рабочих.

Сейчас совершенно очевидно, что для решения такой задачи идеально подошла бы информационная модель всей Эйфелевой башни, созданная в одной из современных BIM-программ для проектирования металлоконструкций и передающая затем данные на изготовление конструкций на станки с ЧПУ (даже если не рассматривать возможность оптимизации конструкции).

У Густава Эйфеля и его коллег подобных средств проектирования не было (человечество еще не достигло нужного уровня развития), зато

имелись умные головы, профессиональный опыт и впечатляющий энтузиазм.

В результате фактически все то, что является сегодня принципиальными характеристиками технологии BIM и определяет ее силу и эффективность, создатели Эйфелевой башни виртуозно реализовали вручную. И это привело к появлению в конце XIX века еще одного шедевра мировой архитектуры. А спустя более 100 лет появилась технология информационного моделирования зданий, о которой Густав Эйфель мог только мечтать.

Рассмотрим теперь базовые концепции, лежащие в основе технологий архитектурно-строительного проектирования.

2. Модель и моделирование

Многие из изучаемых явлений или объектов настолько многогранны, что исследовать все их свойства невозможно, а обычно и не нужно, поэтому при работе с ними из множества их свойств выделяют только главные, основные свойства. При этом главным считают то, что существенно в данном конкретном случае. В разных ситуациях главными могут быть различные свойства объекта, и каждый раз главным становится то, что надо понять в данном случае.

Для пользователя, который выделил главное и работает с ним, интересен уже не весь объект, а только отдельные его свойства и закономерности их развития. Формируется упрощенное представление об объекте исследований, и, таким образом, исследуется не весь объект, а его упрощенный образ.

Полученное упрощенное изображение объекта или процесса, отражающее наиболее существенные, главные его свойства и изучаемое в дальнейшем вместо самого объекта, называют моделью.

Отметим некоторые общие свойства моделей [2]:

- любая модель вследствие её упрощения не может давать исчерпывающего представления об объекте;
- ограничен не только состав свойств, но и точность отображения тех конкретных свойств, для исследования которых модель построена;
- всякая модель может быть заменена более совершенной.

Приведем примеры.

По мере изучения формы и размеров Земли получают все более совершенные ее модели. В первом приближении Земля – шар. Более точными моделями являются эллипсоид, геоид, квазигеоид, модели распределения масс. По мере накопления данных происходит появление новых моделей и уточнение параметров существующих.

Как научное познание мира, так и повседневная практика тесно связаны с моделированием. Так, прежде чем строить здание, создают его чертежи, трехмерные изображения, уменьшенные макеты. Всё это – модели, рассматривая которые, вскрывают достоинства и недостатки самого сооружения, принимают решение о необходимых изменениях и вообще о целесообразности строительства.

Овладение новыми техническими средствами всегда начинается с изучения схем, макетов, математических зависимостей, то есть разного вида моделей. Общим во всех моделях является замена реального объекта более простым, но отражающим главные его свойства и позволяющим изучать эти свойства.

Моделям свойственна неоднозначность [2]. Один и тот же объект можно описать с помощью разных моделей в зависимости от исследуемых свойств или требуемой точности. Например, все модели Земли, такие как шар, эллипсоид, геоид, характеризуют ее форму верно, но с разной точностью.

Процесс построения моделей называют моделированием. Различают следующие основные виды моделирования [2]: материальное (предметное)

и идеальное (теоретическое). Материальное моделирование подразделяют на физическое и аналоговое моделирование. Идеальное моделирование бывает интуитивным и знаковым.

Физическое моделирование – такое, в котором реальному объекту противопоставляют его уменьшенную или увеличенную копию, позволяющую исследовать на ней свойства объекта. Например, в судостроении применяют уменьшенные макеты судов и их испытания в опытном бассейне; в гидротехнике – лотки с водой и песком, моделирующие реальные объекты – реки.

Аналоговое моделирование – такое, в котором вместо процессов одной физической природы изучают процессы другой природы, но протекающие по тем же формальным законам. Например, вместо механических колебаний изучают электрические – их проще цифровать и потому легче ввести в ЭВМ для последующей обработки и исследования.

Интуитивное моделирование применяется, когда представление об объекте не поддается формализации или не нуждается в ней. Примеры интуитивных моделей многочисленны: деловая характеристика работника, медицинский диагноз состояния здоровья, религиозное или материалистическое представление о мироздании и др.

Знаковое моделирование – такое, где в качестве моделей используются формулы, графики, чертежи, а также правила оперирования с выбранными знаковыми образованиями и их элементами.

Моделирование применяют в самых разных областях науки и производства. Исходя из этого, моделирование бывает информационное, математическое, логическое, физическое, экономико-математическое, геометрическое и др.

В частности, математическое моделирование применяется при прочностном расчете строительных объектов на этапе прочностного расчета, либо при оценке влияния этих объектов как источников

загрязнения атмосферного воздуха на протяжении всего их жизненного цикла (строительство, эксплуатация, модернизация и снос).

3. Информационное моделирование в архитектурно-строительной деятельности

Применение BIM-технологий позволяет осуществлять эффективное хранение, непрерывную передачу данных между проектировщиками и смежниками, снижая риски ошибок, соблюдая требования технических регламентов, действующих стандартов на всех этапах создания проектно-сметной документации, оптимизируя разработку объемно-планировочных решений, внося изменения на любой стадии проекта, строя рабочие чертежи и трехмерные геометрические модели одновременно.

Деятельность в сфере информационного моделирования в строительстве сегодня регулируют следующие нормы:

1. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

2. ГОСТ Р 57563-2017/ISO/TS 12911:2012 Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений

3. СП 328.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели»

4. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»

5. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»

Согласно нормам, **информационная модель** – совокупность документов в электронном виде, графических, текстовых данных по объекту строительства, размещаемая в среде общих данных, единый

достоверный источник информации на стадиях жизненного цикла объекта, в ее состав входят цифровая информационная модель объекта строительства, инженерная цифровая модель местности.

Цифровая информационная модель – объектно-ориентированная параметрическая трехмерная, представляющая в цифровом виде физические, функциональные, прочие характеристики объекта в виде совокупности информационно насыщенных элементов.

Информационное моделирование объектов строительства – создание, использование информации по строящимся, законченным объектам строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства, их хранения, использования на стадиях жизненного цикла.

Атрибутивные данные определяют геометрию элемента цифровой информационной модели, характеристики, представленные алфавитно-цифровыми символами.

В архитектурно-строительной деятельности все шире применяются объектно-ориентированные способы работы с информацией о производимых отраслью продуктах, что диктуется как внутренними задачами оптимизации деятельности отрасли, так и внешними требованиями к повышению качества, созданию дополнительной ценности, снижению стоимости продукции. Для обеспечения максимальной рентабельности инвестиций отрасли необходимы технические условия с более проработанной структурой, возможностью неоднократного использования, основополагающие принципы установления технических требований к результатам работ по информационному моделированию, что обеспечивают стандарты. Назначение стандартов информационного моделирования заключается в установлении желаемых результатов, необходимого уровня качества работ; определение методов и средств управления и контроля; определении необходимых трудовых и материальных ресурсов;

достижении и сохранении общего понимания на уровне национальном и отдельных проектов.

Следует разрабатывать цифровую информационную модель по стадиям от обоснования инвестиций, изысканий, проектирования, строительства до эксплуатации с учетом вида конкретного объекта строительства, структуры технической документации с помощью программного обеспечения, реализующего функционал (инструменты стен, перекрытий и т.д.).

Цифровые модели, техническая документация на их основе, должны соответствовать друг другу, иметь согласованные системы координат, выполняться в метрической системе единиц, в масштабе 1:1, при соответствии габаритных размеров фактическим. Классифицированные, однозначно идентифицированные элементы модели должны содержать необходимый набор атрибутов, совпадающих с их представлением в документации.

Метод информационного моделирования применяется на стадиях жизненного цикла объекта для достижения целей инвестиционно-строительного проекта – комплекса взаимосвязанных мероприятий, направленных на создание объекта (основных фондов), комплекса производственного, непроизводственного назначения, линейных сооружений в условиях временных, ресурсных ограничений. Обоснование инвестиций представляет собой документацию, включающую проект задания на проектирование объекта капитального строительства, содержащую описание инвестиционного проекта, включая основные характеристики, сроки, этапы строительства, место размещения объекта, основные (принципиальные) архитектурно-художественные, технологические, конструктивные, объемно-планировочные, инженерно-технические, иные решения по созданию объекта, сведения об основном технологическом оборудовании с учетом требований современных технологий производства, их соответствия уровню развития техники,

технологий, строительным материалам, оборудованию, применяемым в строительстве, предполагаемую (предельную) стоимость объекта капитального строительства, положения о возможности использования экономически эффективной проектной документации повторного использования, аналогичного по назначению объекта, проектной мощности, природным, иным условиям территории, на которой планируется строительство. Участники архитектурно-строительной деятельности составляют план реализации проекта с использованием информационного моделирования: технический документ, который разрабатывается, как правило, генпроектной, генподрядной организацией для регламентации взаимодействия с субпроектными (субподрядными), согласовывается с заказчиком, отражая его требования к информационным моделям, задачи моделирования, уровни проработки, роли, функциональные обязанности. Обычно создается сводная цифровая модель, состоящая из отдельных цифровых информационных моделей/инженерных цифровых моделей местности, например, по различным дисциплинам, частям объекта строительства, соединенных между собой так, что внесение изменений в одну из них не приводит к изменению в других. Основное назначение сводной модели – поддержка процессов согласования технических решений, выявления коллизий – поиска, анализа, устранения ошибок, связанных: с геометрическими пересечениями элементов цифровой информационной модели; нарушениями нормируемых расстояний между ними; пространственно-временными пересечениями ресурсов из календарно-сетевого графика строительства объекта. Комплексный укрупненный календарно-сетевой график отражает взаимосвязи между участниками строительства, в котором определены состав работ, продолжительность этапов разработки рабочей документации, строительно-монтажных, пусконаладочных работ. Календарно-сетевой график производства работ устанавливает последовательность, сроки выполнения работ с максимально возможным

их совмещением, на его основании должны формироваться графики: поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов, оборудования с данными по каждой подрядной бригаде (графики комплектной поставки блоков – в случаях строительства комплектно-блочным методом); движения рабочей силы; основных строительных машин с учетом своевременного выполнения каждой бригадой поручаемого ей комплекса работ.

Требования заказчика (государственного, технического, застройщика, осуществляющего его функции) определяют информацию, предоставляемую ему в процессе реализации инвестиционно-строительного проекта с применением информационного моделирования, его задачи, требования к применяемым стандартам и регламентам. В соглашении об установлении желаемого результата работ по информационному моделированию могут предусматриваться способы передачи (хранения) информации, в том числе: формат файлов или баз данных; схема данных; информационный носитель или хранилище данных. Среда общих данных – комплекс программно-технических средств, единый источник данных для совместного использования информации участниками инвестиционно-строительного проекта. Она основана на процедурах, регламентах, обеспечивающих эффективное управление итеративным процессом разработки, использования информационной модели, сбора, выпуска, распространения между участниками. Уровень проработки – набор требований для полноты проработки элемента цифровой информационной модели, он задает минимальный объем геометрических, пространственных, количественных, атрибутивных данных для решения задач информационного моделирования на стадии жизненного цикла объекта. При моделировании используются открытые форматы обмена данными с открытой спецификацией, например, формат IFC (отраслевые базовые классы) – международный стандарт обмена данными в информационном

моделировании в области гражданского строительства, эксплуатации зданий (сооружений).

4. Информационное общество и информационные ресурсы

Усложнение индустриального производства, социальной, экономической и политической жизни, изменение динамики процессов во всех сферах деятельности человека привели, с одной стороны, к росту потребностей в знаниях, а с другой — к созданию новых средств и способов удовлетворения этих потребностей.

Бурное развитие компьютерной техники и информационных технологий послужило толчком к развитию общества, построенного на использовании различной информации и получившего название информационного общества.

Информационное общество – общество, в котором большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации особенно высшей ее формы — знаний.

При переходе к информационному обществу возникает новая индустрия переработки информации на базе компьютерных и телекоммуникационных информационных технологий.

Являясь связующим звеном между разными видами интеллектуальной и материальной деятельности коллективов людей, между управлением и производством, информация в отличие от других видов ресурсов, в частности природных ресурсов, не убывает со временем, а наоборот, ее объем постоянно увеличивается, создавая условия для накопления опыта, способствуя выработке обоснованных управленческих решений.

Деятельность отдельных людей, групп, коллективов и организаций сейчас все в большей степени начинает зависеть от их информированности и способности эффективно использовать имеющуюся информацию. Прежде чем предпринять какие-то действия, необходимо провести

большую работу по сбору и переработке информации, ее осмыслению и анализу. Отыскание рациональных решений в любой сфере требует обработки больших объемов информации, что подчас невозможно без привлечения специальных технических средств. Возрастание объема информации особенно стало заметно в середине XX в. Лавинообразный поток информации хлынул на человека, не давая ему возможности воспринять эту информацию в полной мере. В ежедневно появляющемся новом потоке информации ориентироваться становилось все труднее. Подчас выгоднее стало создавать новый материальный или интеллектуальный продукт, нежели вести розыск аналога, сделанного ранее.

Как результат — наступает информационный кризис — в мире накоплен громадный информационный потенциал, но люди не могут им воспользоваться в полном объеме в силу ограниченности своих возможностей.

Информационный кризис поставил общество перед необходимостью поиска путей выхода из создавшегося положения. Внедрение ЭВМ, современных средств переработки и передачи информации в различные сферы деятельности послужило началом нового эволюционного процесса, называемого информатизацией, в развитии человеческого общества, находящегося на этапе индустриального развития.

Одним из ключевых понятий при информатизации общества стало понятие "информационные ресурсы".

В информационном обществе акцент внимания и значимости смещается с традиционных видов ресурсов на информационный ресурс, который, хотя всегда существовал, не рассматривался ни как экономическая, ни как иная категория; никто специально о нем не говорил и тем более не вводил никаких определений.

При переходе к информационному обществу этот ресурс становится одним из ключевых. Этому вопросу посвящено довольно много

публикаций, в которых отразились и разные мнения, и определения, и разные научные школы, рассматривающие эти понятия.

Руководствуясь не научной стороной этого вопроса, а скорее прагматической позицией потребителя информации, целесообразно воспользоваться следующим определением:

Информационные ресурсы — это знания, подготовленные людьми для социального использования в обществе и зафиксированные на материальном носителе.

Информационные ресурсы общества, если их понимать как знания, отчуждены от тех людей, которые их накапливали, обобщали, анализировали, создавали и т.п. Эти знания материализовались в виде документов, баз данных, баз знаний, алгоритмов, компьютерных программ, а также произведений искусства, литературы, науки.

Подводя итог, можно сделать вывод о том, что ***информационные ресурсы страны, региона, организации должны рассматриваться как стратегические ресурсы, аналогичные по значимости запасам сырья, энергии, ископаемых и прочим ресурсам.***

5. Правила обнаружения пропаганды экстремизма и терроризма в сети Интернет

Не все информационные ресурсы являются полезными и безопасными. В последнее время Интернет активно используется для пропаганды экстремизма и терроризма.

Дадим определения экстремизма и терроризма

«Экстремизм — это какое-либо деяние, направленное на насильственный захват власти или насильственное удержание власти, а также на насильственное изменение конституционного строя государства, а равно насильственное посягательство на общественную безопасность, в том числе организация в вышеуказанных целях незаконных вооруженных формирований или участие в них, и преследуемые в уголовном порядке в

соответствии с национальным законодательством». Ч. 1. ст. 1 Шанхайской конвенции (<http://kremlin.ru/supplement/3405>)

«**Терроризм** – это деяние, направленное на то, чтобы вызвать смерть какого-либо гражданского лица или любого другого лица, не принимающего активного участия в военных действиях в ситуации вооруженного конфликта, или причинить ему тяжкое телесное повреждение, а также нанести значительный ущерб какому-либо материальному объекту, равно как организация, планирование такого деяния, пособничество его совершению, подстрекательство к нему, когда цель такого деяния в силу его характера или контекста заключается в том, чтобы запугать население, нарушить общественную безопасность или заставить органы власти либо международную организацию совершить какое-либо действие или воздержаться от его совершения». Ч. 1. ст. 1 Шанхайской конвенции. (<http://kremlin.ru/supplement/3405>)

«**Террористическая организация**: преступная организация, незаконная вооруженная группа, банда или преступное общество, сформированное с целью совершения и/или фактического совершения преступных деяний; юридическое лицо, от имени которого или по приказу которого, планируется, организуется и совершается любой один из преступных деяний, охватываемых Шанхайской конвенцией». (<http://kremlin.ru/supplement/3405>).

Рассмотрим, как используют сеть Интернет экстремистские и террористические организации.

Возможности Интернета как легкодоступность, многочисленная аудитория, анонимность, быстрота передачи необходимой информации, мультимедийность, позволяет экстремистским и террористическим организациям проводить свою деятельность в сети, как пропаганда своих идей, привлечение финансовых средств, обмен информацией, планирование и организация экстремистских акций, вовлечения в свои преступные ряды новых членов.

Новые технологии помогают им позиционировать себя в выгодном свете путем размещения информации на своих сайтах о целях, задачах и убеждениях представляемой ими организации при одновременном отсутствии там упоминаний о насилии.

Экстремистские и террористические организации используют Интернет для осуществления следующей деятельности:

1. Психологическая война

Психологическое воздействие в сети Интернет на подростков, экстремистами, оказывается с целью посеять страх и ощущение беспомощности, продемонстрировать мощь и силу экстремистской организации, безнаказанность за совершаемые действия, ужасающие ролики расправы над своими врагами и конечно же призывы примкнуть в свои ряды новых членов.

В большинстве случаев оно направлено на молодых людей с неокрепшей психикой, с целью пробудить в них агрессию или другие чувства по отношению к происходящему в специально подготовленных экстремистами, материалах.

2. Пропаганда

Пропаганда экстремистских организаций — это управление сознанием масс путём искажения информации и навязывания однобоких, субъективных, а порой откровенно лживых суждений с помощью средств массовой информации и интернет-ресурсов.

Основная цель пропагандисткой деятельности экстремистских организаций привлечение потенциальных или реальных сторонников для вербовки, радикализации и подстрекательстве к терроризму посредством показа гордости, достижений и преданности экстремистской цели. Например, прославляя террористов ответственных за теракты в Нью-Йорке 9 сентября 2001 года, в Мадриде в 2004 году, в Лондоне в 2005 г., оправдывались, восхвалялись и актуализировались крайне религиозные

взгляды. Разрушение башен-близнецов метафорически описывалось как уничтожение языческого идола

Интернет-пропаганда включает в себя: видеозаписи насильственных террористических актов, видеоотчеты о боевых действиях, выступления лидеров экстремистских и террористических организаций, видеоигры, имитирующие террористическую деятельность и призывающие пользователя участвовать в ролевых играх, играя роль виртуального террориста.

Распространяется такой контент с помощью веб-сайтов, целевого виртуального чата, комнат и форумов, онлайн-журналов, социальных сетей, такие как Twitter, Facebook, ОК, ВКонтакте а также популярных видео и файлообменных сайтов, такие как YouTube и Rapidshare, соответственно.

3. Вербовка

Адресная пропаганда направлена на налаживание отношений с наиболее отзывчивыми людьми. Террористические организации все чаще используют пропаганду, распространяемую с помощью платформ, таких как защищенные паролем веб-сайты и группы с ограниченным доступом в интернет-чатах, в качестве средства тайного призыва. Глобальная сеть становится для экстремистских организаций мощной машиной рекрутирования.

Одной распространённых форм вербовки онлайн – это вербовка через социальные сети.

4. Радикализация

Радикализация относится прежде всего к процессу идеологической обработки новобранцев, решивших вступить в ряды экстремистских или террористических организаций. Процесс радикализации часто включает в себя использование пропаганды, будь то лично или через Интернет. Продолжительность времени и эффективность пропаганды и других убедительных средств зависит от индивидуальных обстоятельств и

отношений. Радикалы считают, что только их религиозные взгляды правильны, а все остальные взгляды считаются неверными и не имеют право существовать.

5. Привлечение финансирования

Террористические организации и сторонники могут также использовать Интернет для финансирования действий терроризма. То, как террористы используют Интернет для сбора средств могут быть разделены на четыре основные категории:

- прямое предложение;
- электронная коммерция;
- эксплуатация инструментов онлайн-платежей;
- благотворительные организации.

Для того чтобы запросить денежные пожертвования от сторонников с помощью прямого предложения используются веб-сайты, чат-группы, массовые рассылки и целевые коммуникации.

6. Обучение, тренировка членов террористических группировок

Все чаще экстремистские организации обращаются к Интернету как альтернативному полигону для террористов. С помощью интернет-платформ распространяются практические руководства в виде онлайн-пособий, аудио- и видеоклипов, информации и рекомендации.

Эти интернет-платформы также предоставляют подробные инструкции, часто в легко доступном мультимедийном формате и на нескольких языках, по таким темам как вступить в террористические организации; как построить взрывчатку, огнестрельное оружие или опасные материалы, казнить людей и планировать террористические атаки.

Платформы действуют как виртуальный тренировочный лагерь. Они также используются для обмена конкретными методами совершения террористического акта.

Учебные материалы, доступные в Интернете, включают инструменты для облегчения контрразведки и хакерских действий,

повышают безопасность незаконных коммуникаций и онлайн деятельность с использованием доступных инструментов шифрования и обмену учебно-тактическим материалом.

7. Планирование и координация действий

Общение между членами террористической организации в сети происходит посредством секретных коммуникаций с использованием как правило зашифрованных сообщений, специальных программ, зашифрованных чат-форумов с поддержкой обмена мгновенными сообщениями.

Например, учетная запись электронной почты может использоваться террористами для электронной или виртуальной коммуникации. Это относится к созданию черновика сообщения, которое остается неотправленным, и поэтому оставляет минимальные электронные следы, но которые могут быть доступны из любого Интернет-терминал по всему миру от нескольких человек с соответствующим паролем.

Инструменты шифрования и анонимное программное обеспечение легко доступны для скачивания в Интернете. Эти инструменты могут, в частности, маскировать уникальный IP-адрес, который идентифицирует каждое устройство, используемое для доступа к Интернету, и его местоположение, перенаправлять интернет-связь через один или несколько серверов в юрисдикции с более низким уровнем защиты, зашифровывать данные трафика, относящиеся к веб-сайтам, к которым осуществляется доступ. Стеганография, сокрытие сообщений в изображениях, также может быть использована.

Интернет-коммуникации могут также использоваться как средство общения с потенциальными жертвами или координировать выполнение физических террористических актов. Например, интернет широко использовался при координации участников атак 11 сентября 2001 в США.

8. Кибератаки

Кибератака обычно относится к преднамеренной эксплуатации компьютерных сетей с целью запуска атаки. Такие атаки, как правило, предназначены для нарушения, надлежащего функционирования компьютерных систем, серверов или базовой инфраструктуры, с помощью взлома, компьютерных вирусов, вредоносного ПО или других средств несанкционированного или злонамеренного доступа.

Теперь рассмотрим какое онлайн содержание (контент) считается террористическим

Онлайн содержание (контент) считается террористическим, если он содержит материал вида:

- информации с призывами к осуществлению насильственных действий;

- электронные сообщения и тексты, блоги, презентации, журналы и пресса, аудиозаписи, видеоролики, приложения и видеоигры, созданные террористическими группировками или их сторонниками с целью популяризации деятельности террористов;

Экстремистскими материалами являются публикации, обосновывающие или оправдывающие национальное и расовое превосходство либо оправдывающие практику совершения военных или иных преступлений, направленных на полное или частичное уничтожение какой-либо этнической, социальной, расовой, национальной или религиозной группы.

Способы выявления информационных источников с признаками экстремизма

Возможности Интернета в современном мире (легкодоступность, многочисленная аудитория, анонимность, быстрота передачи необходимой информации, мультимедийность, позволяющая соединять информацию различных типов: графическую, текстовую, звуковую и видео) используется экстремистскими организациями в целях пропаганды своих

идей, привлечения финансовых средств, обмена информацией, планирования и организации экстремистских акций, расширения поля деятельности, вовлечения в свою преступную деятельность новых членов. У них появляется возможность влиять на восприятие своей деятельности: позиционировать себя в выгодном свете путем размещения информации на своих сайтах о целях, задачах и убеждениях представляемой ими организации при одновременном отсутствии там упоминаний о насилии. Основные интернет-ресурсы по продвижению идеологии экстремисткой направленности имеют отличную теоретическую базу, продуманный алгоритм, способы и методы управляемого информационно-психологического воздействия на пользователей, а также защищенность ресурсов.

Материалы экстремистского содержания могут не только размещаться на сайтах, но и распространяться посредством электронной почты, в комментариях к статьям, в блогах и т. д. Поэтому пользователи, обладающие цифровыми компетенциями, включая навыки критического анализа информации, легко могут выявить контент, содержащий признаки экстремизма. Они также могут адекватно реагировать на появление аудио-, видео- и других материалов, содержащих признаки экстремизма и внести свой вклад для ограничения доступа к таким материалам, например, используя инструменты саморегулирования, которые предлагаются многими провайдерами онлайн услуг. Примерами таких инструментов приведены ниже.

На какие признаки следует обратить внимание?

Критерии выявления информации экстремистского характера:

- Являются ли действия лиц, разместивших данный текст (изображение), публичными?

- Выражают ли использованные в данном материале словесные (образительные) средства унижительные характеристики, отрицательные эмоциональные оценки и негативные установки в отношении какой-либо

этнической, расовой, религиозной или социальной группы (какой именно) или отдельных лиц как ее представителей?

- Содержится ли в данном материале информация, побуждающая к действиям против какой-либо этнической, расовой, религиозной или социальной группы (какой именно) или отдельных лиц как ее представителей?

- Содержатся ли в представленных материалах призывы, направленные на пропаганду исключительности, превосходства либо неполноценности человека по признаку его социальной, расовой, национальной или религиозной принадлежности?

- Используются ли в данном материале специальные языковые или иные средства (какие именно) для целенаправленной передачи оскорбительных характеристик, отрицательных эмоциональных оценок, негативных установок и побуждений к действиям против какой-либо нации, расы, религии или отдельных лиц как ее представителей?

- Могут ли указанные в тексте призывы побуждать к действиям, посягающим на права и законные интересы граждан, а также к действиям, направленным на возбуждение социальной вражды?

Если через соцсети вам приходит сообщение о готовящемся теракте. Сообщается, что в определенный день не стоит идти в определенное место, и об этом сообщить всем своим родным, друзьям и знакомым, то правильными будут следующие действия:

Попробуйте узнать кто написал сообщение, его увлечение, место жительства. Или сообщите администратору сайта или оператору связи об этом сообщении. Это может быть нагнетание общего страха, паники или запугивание, т.е. терроризм. Естественно, некоторые люди из добрых побуждений начинают передавать сообщение, хотя это является уголовно наказуемым деянием).

Способы защиты интернет-пользователей от информационных воздействий экстремистских группировок

Правонарушением считается публикация любых материалов экстремистской и террористической направленности, публичная демонстрация определенной символики вне зависимости от вашего намерения и от контекста, достаточно самого наличия на картинке или в видео запретных символов.

На сегодняшний день запрещено несколько разновидностей символики (и атрибутики) (Уголовная ответственность за призыв к экстремизму).

На сайте Минюста России официально опубликован список запрещенных материалов экстремистского характера.

Помимо ответственности за размещение любых материалов экстремистской и террористической направленности, законом запрещено публиковать:

- материалы, призывающие к массовым беспорядкам;
- данные о способах изготовления и использования наркотиков и психотропных веществ, а также о том, как выращивать и где искать наркотические растения;
- материалы с детской порнографией;
- материалы, которые могут привести к суициду.

Весьма значительную долю публикаций в социальных сетях составляют репосты. Будет оцениваться и ваше высказывание какой-то ваш комментарий на публикацию, а также контекст — содержание вашего блога или аккаунта в целом. Ведь большинство реальных читателей воспринимает репост именно в данном контексте, с которым они знакомятся в этот момент или ознакомились ранее, и представляют себе вашу позицию. Фактически, репост — это цитата, которая всегда должна оцениваться в контексте.

Наиболее важные навыки и правила поведения в социальных сетях:

1) Научитесь «отфильтровывать» и игнорировать провокационные дискуссии.

2) Публикуйте и репостите на своей странице информацию, предварительно убедившись, что достоверность информации не вызывает никаких сомнений.

3) Внимательно относитесь к публичным высказываниям, касающихся какой-то большой группы людей, которую можно описать в терминах национальности, гражданства, религии, языка и так далее.

4) Избегайте призывов к противоправным действиям по отношению к людям в связи с их цветом кожи, национальностью, вероисповеданием и т.д. Не следует высказываться о таких группах людей в выражениях, которые считаются грубыми, не следует намекать (и тем более прямо указывать) на желательность какого бы то ни было ущемления их в правах, не стоит в грубых выражениях отзываться об их верованиях, символах и обычаях.

5) Избегайте призывов к экстремистской деятельности. Не следует намекать на желательность переворота, сепаратизма, терроризма, возбуждения вражды к каким-то группам или их дискриминации, создания любых силовых помех органам власти, совершения любых преступлений по мотивам вражды к какой-то национальной, религиозной и т.п. группе, демонстрации запрещенной символики или финансирования всего перечисленного.

6) Избегайте высказываний о желательности нарушения чьих-то прав или законных интересов в зависимости именно от его/ее/их расы, национальности, вероисповедания (или отсутствия такового), языка и социального происхождения.

7) Игнорируйте материалы, где имеет место высказывания об оправдании экстремизма и терроризма, утверждении правильности и желательности терактов как метода действия.

8) Игнорируйте материалы, содержащие высказывания для оскорбления религиозных чувств верующих.

9) Игнорируйте размещенные в сети Интернет документы, заявления лидеров экстремистских организаций.

10) Не открывайте, не скачивайте распространенные в Интернете экстремистские материалы (книга, видеоролик, страница или сайт в интернете, песня и т.д.).

11) Избегайте распространения материалов уже запрещенных организаций (см. выше), если только вы не уверены, что именно этот материал не запрещен. Если вам самому кажется, что этот материал какой-то «явно экстремистский», воздержитесь от републикации.

12) Не увлекайтесь чрезмерным необдуманным публикациям и репостам.

6. Понятие информации

Понятие информации весьма широко и многосторонне, поэтому оно имеет целый ряд определений и синонимов.

Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» дает следующее определение: информация - сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления.

Попытка дать универсальное определение информации терпит крах из-за неразрешимости основного вопроса: един ли для всех "получателей" информации предлагаемый критерий отбора из всего множества воздействий материального мира тех и только тех воздействий, которые несут информацию для данного "получателя"?

В настоящее время наиболее распространено убеждение, что такого универсального критерия и, следовательно, универсального определения информации не существует. Специфика информации определяется в первую очередь основной целью функционирования системы. С этой точки зрения информацией являются все сведения об объекте, полезные "получателю" (человеку, коллективу, человеко-машинной системе) для решения задачи (достижения цели). Если данные сведения не нужны, они представляют собой "шум", а не информацию. Если данные сведения способствуют принятию неправильного решения, они представляют собой дезинформацию.

В отличие от информации, имеющиеся данные — это зарегистрированные на любых носителях сведения об объекте (реальном или вымышленном) независимо от того, дошли они до какого-нибудь приемника и интересуют ли они его. В такой трактовке информация понимается как данные, ценные для получателя. Это определение оказывается наиболее целесообразным для анализа информационных процессов, подчеркивает относительную "важность" той или иной информации для решения конкретных задач. В такой трактовке данные представляют собой потенциальную информацию, и с этой точки зрения в информационных системах накапливается не информация, а данные (потенциальная информация). Информацией они становятся лишь по предоставлению их некоторому потребителю. В приведенном определении информация не отождествляется со знаниями. Информация - собрание данных, тогда как знание предполагает постижение действительности сознанием, организующим данные путем их анализа.

О знаниях невозможно говорить в отрыве от определения приемника информации. Например, можно говорить о знаниях студента, ученого и т. д., т. е. о знаниях любого конкретного человека, можно говорить о знаниях, накопленных человечеством, но трудно говорить о знаниях дрессированной мыши или о знаниях ЭВМ. В первом случае мы имеем

дело с сознанием человека или общества в целом, во втором - такое сознание отсутствует. Можно представить себе машину с искусственным интеллектом, способную организовать данные. Однако нельзя говорить о "сознании" такой машины, поскольку аппарат организации данных предопределен сознанием ее создателей.

Говоря о данных, информации, нельзя обойти понятие "научная информация". *Научная информация — это получаемая в процессе познания логическая информация, которая адекватно отображает закономерности объективного мира и используется в общественно-исторической практике.* В этом определении названы четыре наиболее существенных признака, которые необходимы и, по-видимому, достаточны для раскрытия понятия "научная информация".

В термине "научная информация" слово "научная" не означает, что такая информация является атрибутом лишь науки, научно-исследовательской деятельности. Определение "научная" подчеркивает, что информация получена в процессе познания объективного мира и адекватно отображает его закономерности. По отношению к понятию "научная информация" видовыми являются понятия "физическая информация", "биологическая информация" и т. д. (деление по отраслям науки, в которых получают и используют научную информацию), "техническая (или научно-техническая) информация", "политическая информация", "сельскохозяйственная информация", "управленческая информация" и т. д. (деление по областям практической деятельности людей).

7. Производственная информация и ее свойства

В период информатизации общества формирование и производство информации становится важнейшим для ее полноценного применения.

При изучении информации учитываются закономерности ее создания, преобразования и использования в различных сферах человеческой деятельности.

Как было отмечено выше, информацию как продукт производства и применения отличает, прежде всего, предметное содержание. Она очень разнообразна и подразделяется по виду обслуживаемой ею человеческой деятельности: научная, техническая, производственная, управленческая, экономическая, социальная, правовая и т.п. Каждый из видов информации имеет свои технологии обработки, смысловую ценность, формы представления и отображения на физическом носителе, требования к точности, достоверности, оперативности отражения фактов, явлений, процессов.

Одной из важнейших разновидностей информации является производственная информация, в широком смысле понимания термина "производство". Ее отличительная черта – связь с процессами управления коллективами людей, организаций. Производственная информация сопровождает процессы производства, распределения, обмена и потребления, материальных благ и услуг.

Производственная информация – совокупность сведений, отражающих социально-экономические процессы, и служащих для управления этими процессами и коллективами людей в производственной и непроизводственной сферах.

Важнейшими свойствами производственной информации являются:

- достоверность и полнота;
- ценность и актуальность;
- ясность и понятность.

Информация достоверна, если она не искажает истинное положение дел. Недостоверная информация может привести к неправильному пониманию или принятию неправильных решений.

Информация полна, если ее достаточно для понимания и принятия решений. Неполнота информации сдерживает принятие решений или может повлечь ошибки.

Ценность информации зависит от того, какие задачи решаются с ее помощью. Актуальную информацию важно иметь при работе в постоянно изменяющихся условиях. Если ценная и актуальная информация выражена непонятными словами, она может стать бесполезной. Информация становится ясной и понятной, если она выражена языком, на котором говорят те, кому предназначена эта информация.

Производственная информация включает сведения о составе трудовых, материальных и денежных ресурсов и состоянии объектов управления на определенный момент времени. Производственная информация отражает деятельность предприятий и организаций посредством натуральных, стоимостных и других показателей.

Для производственной информации характерны:

- большие объемы;
- многократное повторение циклов ее получения и преобразования в установленные временные периоды (месяц, квартал, год и т.д.);
- многообразие ее источников и потребителей;
- значительный удельный вес логических операций при ее обработке.

Эти особенности обработки производственной информации определяют научно-техническую необходимость и экономическую целесообразность использования средств вычислительной техники и прежде всего компьютеров при ее сборе, накоплении, передаче и обработке, что в свою очередь требует умения определять структуру и объемы перерабатываемой информации.

8. Информационные системы и информационные технологии

Под *системой* понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах

достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям. Добавление к понятию «система» слова «информационная» отражает цель ее создания и функционирования.

Информационная система – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленных целей.

Исторически первыми видами информационных систем являются архивы и библиотеки. Им присущи все атрибуты информационной системы. Они обеспечивают в какой-либо предметной области сбор данных, их представление и хранение в определенной форме (книго-, архивохранилища, каталоги и т. д.), в них определяется порядок использования информационных фондов (т. е. определены абоненты, режимы и способы выдачи информации — абонементы, читальные залы и т. п.).

Информационные системы, в которых представление, хранение и обработка информации осуществляются с помощью вычислительной техники, называются **автоматизированными**, или сокращенно **АИС**. Автоматизированные информационные системы в настоящее время являются неотъемлемой частью современного инструментария информационного обеспечения различных видов деятельности и наиболее бурно развивающейся отраслью индустрии информационных технологий.

Опыт, практика создания и использования автоматизированных информационных систем в различных сферах деятельности позволяет дать более широкое и универсальное определение, которое полнее отражает все аспекты их сущности.

Под **информационной системой** в дальнейшем понимается организованная совокупность программно-технических и других вспомогательных средств, технологических процессов и функционально-определенных групп работников, обеспечивающих сбор, представление и

накопление информационных ресурсов в определенной предметной области, поиск и выдачу сведений, необходимых для удовлетворения информационных потребностей установленного контингента пользователей — абонентов системы.

Процессы преобразования информации, используемые в информационных системах, связаны с информационными технологиями.

Технология в переводе с греческого - искусство, умение, а это не что иное как процесс.

Процесс - определенная совокупность действий, направленных на достижение поставленных целей.

Технология материального производства определяется как совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката в процессе производства (например, технология металлов, химическая технология, технология строительства и др.).

Цель технологии материального производства - выпуск продукции, удовлетворяющей потребности человека или системы.

Информационная технология - система взаимосвязанных методов и способов сбора, хранения, накопления, поиска, обработки информации на основе применения средств вычислительной техники.

Цель информационной технологии - производство информации для анализа человеком и принятие на его основе решения по выполнению какого-либо действия (управленческого решения).

Особенностью ИТ является то, что в ней и предметом и продуктом труда является информация, а орудиями труда - средства вычислительной техники и связи.

Основные принципы компьютерных (новых) информационных технологий:

- интерактивный режим (диалоговый или режим реального времени) работы с ПК;

- интегрированность (стыковка);
- гибкость процесса изменения как данных, так и постановок задач.

Инструментарий информационной технологии - один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель (текстовый процессор (редактор), настольные издательские системы, электронные таблицы, системы управления базами данных, электронные записные книжки, электронные календари, информационные системы функционального назначения (финансовые, бухгалтерские, системы архитектурно-строительного проектирования и пр.), экспертные системы и т.д.

Требования к информационным технологиям:

- малая стоимость, находящаяся в пределах доступности для индивидуального покупателя;
- автономность в эксплуатации без специальных требований к условиям окружающей среды;
- гибкость архитектуры, обеспечивающая ее адаптивность к разнообразным сферам применения: в управлении, науке, образовании, в быту;
- "дружественность" операционной системы и прочего программного обеспечения, обуславливающая работу с ней пользователя без специальной профессиональной подготовки;
- высокая надежность работы (более 8000 часов наработки на отказ).

9. Технические и программные средства

Важнейшим ресурсом, охватывающим все человечество, является передача информации, которая должна быть максимально доступной каждому.

Чтобы необходимые информационные данные получить и обработать, используют целый ряд специальных технических устройств и программного обеспечения.

Возможности технических и программных средств

Технические и программные средства способствуют быстрому и доступному обмену информацией во Всемирной сети Интернет. Благодаря свободному и легкому использованию данных каждому пользователю доступно максимально рациональное выполнение необходимых коммуникационных действий.

Благодаря телекоммуникационным технологиям сегодня возможно:

- дистанционно обучаться;
- вести отчетную и бухгалтерскую документацию;
- контролировать работу систем на предприятии;
- общаться с людьми из других стран;
- выполнять платежные операции и т.д.

Сегодня новые технические и программные средства прочно вошли во все сферы жизнедеятельности человечества и помогают упростить и ускорить множество задач, с которыми сталкивается население.

Интернет представляет собой связь компьютерных узлов и каналов связи, к узлам которых подключаются абоненты. Услуги им предоставляют провайдеры. Каждый узел имеет свой IP-адрес. Также его получает каждый пользователь Интернета, но в таком случае он не является постоянным.

Каждое техническое средство отличается определенными показателями. Выбирая себе необходимые устройства, следует внимательно изучить его возможности.

Программные средства необходимы для работы с информацией, ее обработки и распространения.

Каждый персональный компьютер имеет следующий набор программ:

- прикладные;
- системные;
- инструментальные.

Каждый из них обеспечивает определенные функции при работе с информационным потоком.

Кроме того, в Интернете пользователи могут делиться информацией с другими юзерами. Коммуникационными средствами этого выступают различные соцсети, электронные почты, файловые обменники, мессенджеры и другие разнообразные сетевые программы.

Главное преимущество такой системы заключается в скорости и мобильности процесса обмена. Даже файл большого размера передается за считанные минуты. А благодаря стремительному развитию программных и технических средств перед всеми пользователями открывается безграничный мир возможностей.

10. Тенденции развития технических и программных средств и обеспечения

Техническое обеспечение – это весь набор аппаратных средств, документации и технологических процессов, которые предназначены для работы информационной, телекоммуникационной или иной системы. Программное обеспечение – это виртуальные программные решения, которые предназначены для управления техническими ресурсами.

Техническое и программное обеспечение в 21 веке эволюционирует с огромной скоростью. Каждые 4 года удваивается производительность компьютеров.

Примерно через каждые 5–7 лет на рынке появляются новые поколения глобальных решений, связанных с обеспечением связи, обработкой и хранением данных, защитой информации. В геометрической

прогрессии развиваются возможности сетевых продуктов, серьезные успехи демонстрируют системы искусственного интеллекта.

Вендоры, производящие техническое обеспечение, стремятся удовлетворить быстро растущие потребности пользователей, которые требуются высокая производительность технических средств, их удобство в использовании, компактность и мобильность, широкий функционал, возможность хранения и обработки больших объемов данных, высококачественная и высокоскоростная передача данных, информационная безопасность.

Наиболее перспективными отраслями развития технических средств являются технологии облачного хранения данных, телекоммуникационные решения, мобильная электроника и «умные» устройства, дата-центры и средства управления доступом, а также роботехника и устройства для 3D-печати.

Эффективное функционирование технических средств невозможно без качественных программных продуктов.

Главными трендами рынка развития программного обеспечения являются:

- адаптивность и кроссплатформенность – любое ПО должно работать на любом техническом устройстве с любой операционной системой;
- большое влияние техники Apple на разработчиков ПО;
- разработка ПО для защиты от вирусов и средств взлома с одной стороны, и совершенствование программных и технических средств, которыми пользуются кибер-преступники и мошенники – с другой;
- облачные технологии и системы доступа к облачным хранилищам;
- мобильное ПО;
- системы поиска в интернете;
- интегрированные системы для бизнеса и производства во всех сферах экономики;

- ПО для осуществления платежей в интернете, онлайн-банкинга и обеспечения безопасности платежной информации;

- нейронные сети и развитие искусственного интеллекта.

Одной из самых стремительно развивающихся в силу своей востребованности отраслей рынка можно назвать системы автоматизированного управления, которые внедряются повсеместно – от управления климатическим оборудованием в жилом доме до контроля и управления работой АЭС.

«Умный дом», «умный город», «интернет вещей» и другие комплексы технического и программного обеспечения для автоматизации тех или иных процессов призваны повысить комфорт, исключить, где это только возможно, участие человека и возможный человеческий фактор, повысить эффективность и снизить издержки.

Наряду с мировыми трендами рынка технического и программного обеспечения можно выделить и локальные. В нашей стране наиболее явным является тренд на создание отечественных продуктов для замещения решений от зарубежных поставщиков.

Здесь можно выявить как «чистое» импортозамещение – создание уникальных отечественных программных и технических решений российскими компаниями, так и «смешанное» - участие российских разработчиков, производителей и интеграторов в партнерских программах зарубежных компаний (таких, как Cisco, Huawei и др.). При этом собственные разработки российских вендоров и интеграторов все чаще выходят на мировой рынок и становятся настоящими сенсациями мира IT.

11. Обзор программного обеспечения для строительства и архитектуры

Рассмотрим обзор самых популярных современных САПР-продуктов и программ инженерных расчетов для конструкторов и проектировщиков в строительстве пл состоянию на март 2021 г.

(<https://www.planradar.com/ru/samye-populyarnye-programmy-dlya-inzhenera-konstruktora/>).

От инженера-проектировщика зависит, как архитектурное творение может реализоваться — безопасно и в точности, как задумывал архитектор: конструктор создает, используя программы для инженера-проектировщика, полнейший комплект чертежей, расчетов или трехмерную модель будущего сооружения.

У такого специалиста очень серьезный портфель знаний и опыта в:

- методах проектирования и проведения технико-экономических расчетов;
- принципах технологии монтажа конструкций, оборудования;
- свойствах материалов;
- знаний в стандартах и ГОСТах.

И хотя цифровизация в строительной отрасли идет не такими быстрыми темпами, как хотелось бы, именно в направлении проектирования она наиболее прогрессивна и продвинулась очень далеко: архитекторы, дизайнеры и проектировщики еще с 90х годов прошлого века активно используют САД-варианты программ.

Современные программы для инженера-конструктора подразумевают особые программные пакеты — САЕ (для расчетов и анализа в инженерных задачах), и САД- системы (автоматизированное проектирование).

Но все чаще эти системы объединяются в так называемый САПР (системы автоматизированного проектирования) — где одновременно создаются и проектирование, и расчеты, и документация. САПР помогает конструктору создать конструкторско-технологическую документацию на объект, например строительства.

Разнообразные программы для инженера строителя используются давно, однако только недавно ПО для проектирования поднялось на новый уровень — кроме двумерных чертежей любой сложности, теперь

программы могут создавать 3D-модели с невероятной детализацией и за очень короткий промежуток времени — с черчением вручную не сравнится!

Кроме очень дорогих, производительных и многофункциональных программных комплексов, которые чаще применяют на производствах в крупнейших машиностроительных, авиационных и других компаниях, на рынке достаточно разнообразного программного обеспечения для инженеров-конструкторов — как бесплатных, так за небольшие деньги.

В таблицу (табл. 1) попали самые популярные программы, которые неоднократно упоминаются специалистами как нужные инструменты. Далеко не все диджитал-решения имеют приложения и поддерживаются на телефоне, однако это касается очень трудоемких, «тяжелых» программ, где требования к вычислительной мощности устройства по умолчанию высокие.

Табл. 1. Программы для проектирования

Название	Функционал	Цена	Пробные версии и нужно ли внедрять
<u>ЛИРА-САПР</u>	Проектирование и расчет строительных и машиностроительных конструкций различного назначения.	от 184800 руб (пакет стандарт) + отдельно за доп. модули	теста нет, внедрение надо
<u>Renga</u>	Создание комплексной BIM-модели (архитектура, конструкции, внутренние сети). Возможно передавать модель в расчетные комплексы и решения фирмы «IC» для подсчета смет, планирования инвестиций и управления зданием.	55 тыс.руб в год или 110 тыс.руб за постоянную лицензию	60 дней бесплатно тестовая версия, внедрения не надо
<u>ArchiCad</u>	Набор мощных инструментов и интуитивно понятный интерфейс для работы в BIM-моделях, подходящим для проектов и рабочих групп любых размеров. Рассчитана на архитекторов	118,5 тыс. руб	30-дневная лицензия, требуется время на освоение
<u>Revit</u>	Планирование, проектирование,	по запросу	30 дней

	строительство и эксплуатация зданий с помощью мощных инструментов для информационного моделирования объектов строительства (BIM)		бесплатно, требуется время на освоение
<u>КОМПАС-3D для строительства</u>	для создания 2D чертежей и 3D моделей	7 000 рублей за локальную версию и 10 000 рублей за сетевую версию	30 дней бесплатно, требуется время на освоение
<u>LibreCAD</u>	Для двухмерного проектирования	бесплатно	—
<u>FreeCAD</u>	Для создания 3D моделей	бесплатно	—
<u>DraftSight</u>	Работа с 2D- и 3D-файлами DWG . Для широкого применения от архитекторов, инженеров и строителей, до проектировщиков, преподавателей и любителей.	99 дол в год	бесплатная версия на 30 дней, не требуется
<u>Tekla</u>	Строительно-ориентированное проектирование в 3D, BIM, расчет конструкций	индивидуальная цена	Бесплатная консультация и подбор продукта, тестовый период, требует освоения

<u>AutoCad</u>	САПР — Разработка, проектирование 2D и 3D проектов	от 82 774 руб. в год	есть пробная версия и кратковременная доступная подписка, требует освоения
<u>NanoCAD</u>	Для инженеров-проектировщиков, составление проектной документации, 3D-моделирование	nanoCAD Pro — от 75.000,00 руб. на год	30-дневная ознакомительная версия nanoCAD Pro — бесплатно, время на освоение
<u>SolidWorks</u>	Комплекс трехмерного проектирования	цены- по запросу	запрос на демоверсию, надо осваивать
<u>StruCAD</u>	Для 3D-проектирования строительных металлоконструкций	по запросу	—
<u>REAL Steel</u>	3D-проектирование, расчет и анализ металлических конструкций	по запросу	бесплатная 30 дневная версия, осваивать нужно
<u>Advance Steel</u>	Специализированное приложение к AutoCAD для быстрого моделирования	по запросу	демо-версия по запросу

	металлоконструкций и чертежей общих видов		
<u>Maple</u>	Программа, ориентированная на сложные математические вычисления. Подходит для инженеров	академическая и профессиональная версии : 124, 1555 и 2845 \$,	пробная версия 30 дней, не нужно осваивать
<u>PTC Mathcad Prime</u>	Для ведения инженерных вычислений	668.00 EUR	пробная версия
<u>MSC Nastran</u>	Конечно-элементная система. Расчет и оптимизация конструкций, библиотеки элементов. Для инженеров-технологов	индивидуально	до 3 месяцев- бесплатно, выездные лекции на предприятиях- бесплатно
<u>PlanRadar</u>	Универсальное мобильное решение для широкого применения в строительном бизнесе. В частности, помогает взаимодействовать проектировщикам с другими членами команды проекта в рамках одной платформы, которая поддерживает все виды чертежей и BIM-модели и обладает широким инструментарием	тарифы по подписке — от 35\$ в месяц до 350\$ в год и от 119\$ до 1190\$	30 дней бесплатно, внедрения, освоения не нужно

12. Обзор сметных программ

Ниже приведен сравнительный анализ основных программ, используемых для расчёта стоимости строительства в России (рис. 1). В исследовании сравнивались следующие сметные программы: Гранд-смета, Smeta.ru, Госстройсмета, Турбо-сметчик (Строительный эксперт), SmetaWizard, Смета-Багира, РИК, Арос, Гектор, А0, Сметный калькулятор, Адепт. С его расширенной версией можно ознакомиться по следующей ссылке: https://www.all-smety.ru/polezno_znat/compare.php.

Гранд-Смета	Smeta.ru	Турбо-сметчик	Госстройсмета	РИК
Дата выхода на рынок				
1992	1995	1997	2008	1988
Наличие дистрибутива в открытом доступе				
Да (На официальном сайте выложен дистрибутив и базы)	Да (На официальном сайте выложен дистрибутив и базы)	Да (Дистрибутив всегда доступен для каждого пользователя по индивидуальной ссылке на FTP)	Да (Дистрибутив можно скачать на официальном сайте в разделе продукты-скачать)	Да (По запросу)
Наличие демо-версии				
Нет (Есть видеокурс, видеоматериалы, методические материалы)	Нет (Есть онлайн демо-версия http://server.smeta.ru , портал с помощью по актуальной версии, видеоматериалы. SmetaCloud – облачное решение, позволяющее бесплатно ознакомиться с программой)	Да (Демо-версия и видеоматериалы)	Да (Полная версия программного комплекса с ограниченным временем использования посредством RDP доступа.)	Да
Установка ПО: простота и время				
+ (Не требует установки баз и лицензий, устанавливаются автоматически (через интернет – в отсутствии дистрибутива). Имеется предустановленная версия (флэш))	- (При первой установке программы устанавливается Firebird, драйверы ключа, также при первом запуске необходимо дополнительно подключать лицензию. Для первичной установки желательна квалификация продвинутого пользователя/консультация специалиста.)	+ (Быстро, не требует установки баз и лицензий, устанавливаются автоматически. Одна из самых простых в установке. Имеется предустановленная версия (флэш))	+ (Установка в несколько кликов. При обновлении ранее установленного ПО не требуются права администратора. Установка занимает 3-4 минуты. Имеется предустановленная версия (флэш))	- (Имеется флеш версия)

Гранд-Смета	Smeta.ru	Турбо-сметчик	Госстройсмета	РИК
Система защиты				
Guardant	Hasp, Sentinel	Guardant	Guardant	Guardant
Обновление ПО				
  (Можно вручную, или через менеджер обновлений. Проблем с обновлением не возникает)	 (Долгий процесс обновления при большом количестве баз и смет)	 (Не отличается от установки, обновления СНБ могут ставиться небольшими патчами)	  (Автоматическое с использованием сети интернет. Либо через внешние носители. При обновлении не требуется наличия прав администратора.)	 
Сервер баз данных				
Delphi	Delphi, FireBird	Используется собственная разработка	Delphi	Delphi
Количество обновлений в год				
3-6	4-5	4-12	2 основных релиза в год + внеплановые обновления в случае необходимости.	3-4
Возможности работать по сети				
Да (Сетевое хранилище смет. Терминальная версия (версия КОРП) для большого количества пользователей.)	Да (Полноценный сетевой режим работы, возможность работать в режиме терминальных сессий. Есть возможность реализовать частное cloud пространство. SmetaCloud – единственный продукт, который есть в «облаке».)	Да (Полноценный сетевой режим работы без каких-либо ограничений, сетевой ключ на сервер, также есть встроенный менеджер распределения лицензий, что позволяет существенно экономить на стоимости СНБ, не покупая их на каждое место.)	Да (Сетевая лицензия позволяет установить ГОССТРОЙСМЕТА на любое количество компьютеров в рамках локальной сети предприятия. При этом количество одновременно запущенных копий программы ГОССТРОЙСМЕТА не может превышать общее количество купленных сетевых лицензий.)	Да
Разграничение прав				
Да (Средствами ОС)	Да (Широкие возможности администрирования прав пользователей)	Да (Средствами ОС либо опционально полное администрирование прав дополнительным модулем)	Да (Реализация контроля доступа на уровне файловой системы и ActiveDirectory)	Да

Гранд-Смета	Smeta.ru	Турбо-сметчик	Госстройсмета	РИК
Наличие отзывов об использовании 50 и более рабочих мест в единой информационной базе				
Да	Да	Да		
Контроль над ошибками пользователя				
Высокий	Средний	Высокий	Низкий	Низкий
Версионирование смет и баз				
Да	Да	Да	Да	Да
Выгрузка данных в 1С				
Опция (ООО «Галактика ИТ» разработаны модули стыковки М-29, загрузки в «1С» сметы в формате xml, конъюнктурный анализ)	Опция (ООО «Галактика ИТ» разработаны модули стыковки М-29. Возможны доработки «1С» под загрузку необходимых данных)	Опция (ООО «Галактика ИТ» разработаны модули стыковки М-29. Возможны доработки «1С» под загрузку необходимых данных)	Опция (ООО «Галактика ИТ» разработаны модули стыковки М-29. Возможны доработки «1С» под загрузку необходимых данных)	Опция
Наполненность бесплатными нормативами в поставке				
Да (По запросу. часть баз 84-2001г, вед. сборников)	Да (ГЭСН, ФЕР-2001,1984 год)	Да (по желанию ГЭСН, ФЕР-2001,1984 год)	Да (ФСНБ-2001 редакции 2017 года, НЦС 2012, НЦС 2014, НЦКР, ВНИР, ЕНИР, СНБ 1984 Реставрация Москва, Безрельсовый такелаж, Ремонт оборудования Минмонтажспецстрой, Прейскурант № 2661 001-92 Система ТО и ремонта технических средств и систем пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.)	Да (ФЕР доп.12+ГЭСН доп.12 (госнорматив))
Возможность доработок под заказчика				
Да (Дополнительные формы, шаблоны могут быть разработаны в Галактика ИТ)	Да (Персональные доработки осуществляет разработчик и партнерские организации)	Да (Дополнительные формы и шаблоны, опционально полная автоматизация бизнес процессов)	Да (Также имеет встроенный язык программирования и открытое API для самостоятельных доработок.)	Да

Гранд-Смета	Smeta.ru	Турбо-сметчик	Госстройсмета	РИК
Возможность внесения изменений в интерфейс и программный код без участия разработчика				
Да (Настройка ленты)	Да (Настройка, сохранение, экспорт/ импорт пользовательских интерфейсов программы, предустановленные интерфейсы.)	Да (Сохранение, экспорт/импорт пользовательских настроек и интерфейсов программы, собственных сборников, поправок, автопривязок индексов и прочего.)	Да (Пользователь имеет возможность самостоятельно настраивать внешний вид таблиц, размещение элементов управления в меню, а также добавление собственных обработчиков и команд с использованием встроенного языка программирования.)	Да
Сопровождение доработок и программы без участия разработчика собственными силами				
Да (Перенос в 1С формы М-29, выгрузка смет в XML, выходные формы)	Да (Перенос в 1С формы М-29)	Да (Перенос в 1С формы М-29)	Да (Перенос в 1С формы М-29. Импорт/экспорт в разные форматы)	Нет

Рис. 1. Сравнительный анализ основных программ, используемых для расчёта стоимости строительства в России

Список рекомендуемой литературы

1. Талапов, В. В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 410 с. — ISBN 978-5-97060-291-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93274> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Канашин, Н. В. Пространственное моделирование объектов недвижимости : учебное пособие / Н. В. Канашин. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-7641-1044-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101568> (дата обращения: 17.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Волкова, Е. М. Информационное и программное обеспечение архитектурно-строительной деятельности : учебное пособие / Е. М. Волкова. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-528-00383-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164862> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лабораторный практикум «Разработка баз данных для управления строительными данными»

Лабораторная работа 1. Инфологическое и даталогическое проектирование базы данных

Цель: изучить процессы инфологического и даталогического (логического) проектирования базы данных.

Задание

- 1) Изучить теоретическую часть и пример.
- 2) Выделить ключевые объекты для исследуемой предметной области
- 3) Провести инфологическое проектирование
- 4) Провести логическое проектирование

Примечание:

Проектирование осуществляется при помощи бесплатного средства для создания блок-схем, инфографики и прототипов Draw.io (его можно открывать без установки, зайдя на сайт <https://app.diagrams.net/>, или запускать, скачав десктоп версию).

Ход работы

1. Получить у преподавателя задание на проектирование.
2. Провести инфологическое проектирование проанализировав предметную область согласно варианту задания. Разработать ER-диаграмму сущностей.
3. Осуществить процесс логического проектирования, подробно расписав процесс преобразования ER-диаграммы в схему отношений.
4. Подготовить отчет о проделанной работе.

Структура отчета:

- титульный лист;

- задание;
- описание процесса проектирования (инфологическое проектирование, логическое проектирование с соответствующими ER-моделями, аналогично примеру, представленному в данном методическом указании);
- заключение.

1. Концептуальное (инфологическое) проектирование

Концептуальное (инфологическое) проектирование — построение семантической модели предметной области, то есть информационной модели наиболее высокого уровня абстракции. Такая модель создается без ориентации на какую-либо конкретную СУБД и модель данных. Термины «семантическая модель», «концептуальная модель» и «инфологическая модель» являются синонимами. Кроме того, в этом контексте равноправно могут использоваться слова «модель базы данных» и «модель предметной области» (например, «концептуальная модель базы данных» и «концептуальная модель предметной области»), поскольку такая модель является как образом реальности, так и образом проектируемой базы данных для этой реальности.

Конкретный вид и содержание концептуальной модели базы данных определяется выбранным для этого формальным аппаратом. Обычно используются графические нотации, подобные ER-диаграммам.

Чаще всего концептуальная модель базы данных включает в себя:

- описание информационных объектов или понятий предметной области и связей между ними;
- описание ограничений целостности, т.е. требований к допустимым значениям данных и к связям между ними.

2. Логическое (дatalogическое) проектирование

Логическое проектирование — создание схемы базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Для реляционной модели данных дatalogическая модель — набор схем отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также «связей» между отношениями, представляющих собой внешние ключи.

Преобразование концептуальной модели в логическую модель, как правило, осуществляется по формальным правилам. Этот этап может быть в значительной степени автоматизирован.

На этапе логического проектирования учитывается специфика конкретной модели данных.

В результате выполнения этого этапа, как правило, должно быть получено описание концептуальной схемы БД в терминах выбранной СУБД.

3. Пример проектирования реляционной базы данных

В качестве примера возьмем базу данных, которая будет использоваться строительной компанией для выбора железобетонных изделий (ЖБИ), выпускаемых разными заводами. Следует отметить, что одни и те же изделия могут выпускаться разными заводами, при этом цены изделий могут различаться.

3.1. Инфологическое проектирование

Инфологическое проектирование будем выполнять на основе ER-модели (модель «Сущность-связь»).

В основе ER-модели лежат следующие базовые понятия:

Сущность - примитивный объект данных, отображающий элемент предметной области (человека, место, вещь, идею и т. д.). Она определяет класс однотипных объектов, в связи с этим предполагается, что в системе существует множество экземпляров данной сущности. Сущность имеет имя уникальное в пределах моделируемой системы. Объект, которому

соответствует понятие сущности, имеет свой набор атрибутов (характеристик), определяющих свойства данного представителя сущности.

В частности, для рассматриваемого нам примера, мы можем выделить сущности **Завод изготовитель** и **Изделие**.

У сущности **Завод изготовитель** может быть следующий набор атрибутов: **Код завода**, **Название завода**, **Адрес завода** и **e-mail**. Причем однозначно идентифицирует экземпляр сущности атрибут **Код завода**, поэтому он называется ключевым. Экземпляром сущности **Завод изготовитель** будет описание конкретного завода.

У сущности **Изделие** может быть следующий набор атрибутов: **Название изделия**, **Объем**, **Вес** и **Цена с НДС**. Ключевым атрибутом здесь будет **Название изделия**.

Общепринятое обозначение сущности – прямоугольник, в верхней части которого записано имя сущности, а ниже перечисляются атрибуты, причем ключевые атрибуты выделяются шрифтом или подчеркиванием.

Между сущностями могут быть установлены *связи* - бинарные ассоциации, показывающие, каким образом сущности соотносятся или взаимодействуют между собой. Связь может существовать между различными сущностями, или внутри одной сущности (рекурсивная связь).

Из описания предметной области известно, что одни и те же изделия могут выпускаться разными заводами, поэтому нам необходимо установить между сущностями **Завод изготовитель** и **Изделие** связь **многие-ко-многим**, обязательную с двух сторон.

Модель предметной области «Каталог» (рис. 2).

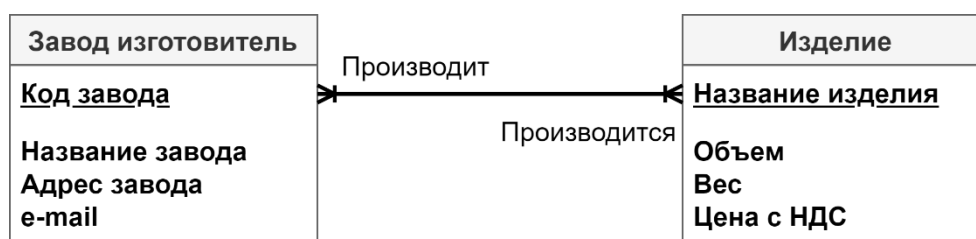


Рис. 2. Модель предметной области «Каталог»

3.2. Логическое проектирование реляционной БД

Инфологическая модель позволяет понять суть разрабатываемой базы данных, но она не подходит для непосредственной реализации структуры БД. Необходимо преобразование инфологической модели в даталогическую, с учетом особенностей выбранной даталогической модели.

Алгоритм перехода от ER-модели к реляционной модели данных обычно сводится к следующим шагам:

1. Каждой сущности ставится в соответствие отношение РМД. Имена отношений могут быть ограничены требованиями конкретной СУБД, они ограничены по длине и не должны содержать пробелов и некоторых специальных символов.

2. Каждый атрибут сущности становится атрибутом соответствующего отношения, на их имена также могут накладываться некоторые ограничения (например, многие СУБД не поддерживают кириллицу). Для каждого атрибута задается конкретный допустимый в СУБД тип данных и обязательность или необязательность данного атрибута.

3. Первичный ключ сущности становится первичным ключом соответствующего отношения. Атрибуты, входящие в первичный ключ отношения, автоматически получают свойство обязательности и уникальности.

4. В каждое отношение, соответствующее подчиненной сущности, добавляется набор атрибутов первичного ключа главной сущности. В отношении, соответствующем подчиненной сущности, этот набор атрибутов становится внешним ключом

5. Для необязательных типов связи на физическом уровне у атрибутов, соответствующих внешнему ключу, устанавливается свойство

допустимости неопределенных значений. При обязательном типе связи атрибуты получают свойство отсутствия неопределенных значений.

6. При реализации связи многие-ко-многим, допустимой в инфологической модели, производится ее преобразование к связям один-ко-многим, например, через промежуточное отношение. Промежуточное отношение будет иметь первичный ключ, состоящий из первичных ключей связываемых отношений.

Реляционная схема БД, для рассматриваемого примера, показана на рисунке (рис. 3). Для преобразования связи **многие-ко-многим** между сущностями **Завод изготовитель** и **Изделие**, преобразованными в отношения **factory** и **product**, добавлено отношение **factory_has_product** В это отношение перенесен атрибут **product_price** (Цена с НДС)

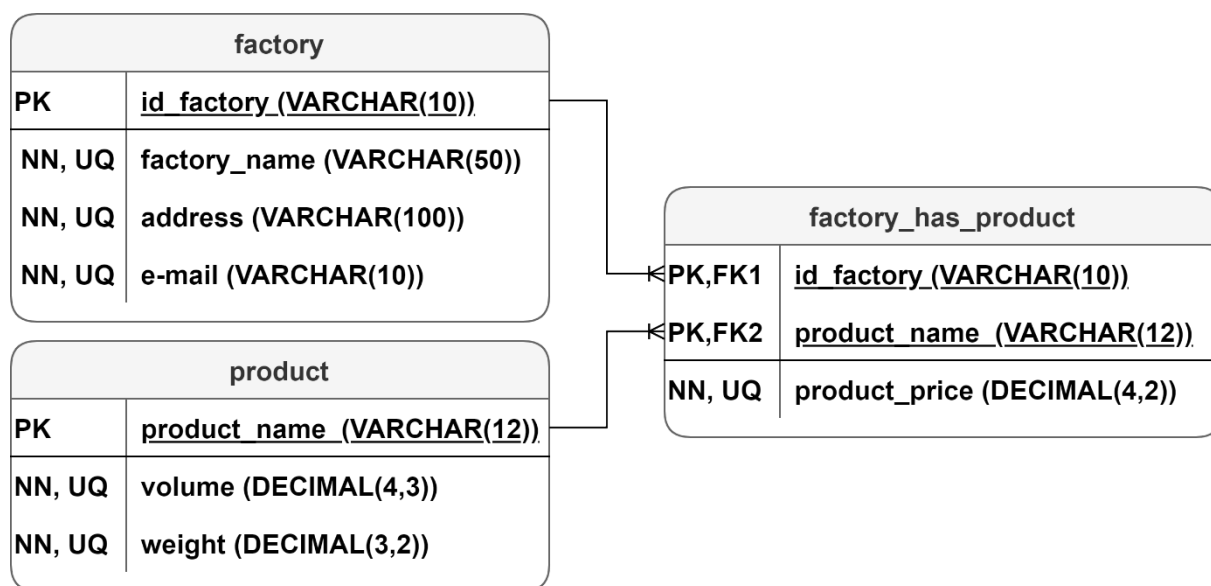


Рис. 3. Реляционная схема БД «Каталог»

Лабораторная работа 2. Создание базы данных в СУБД MySQL

Цель: изучить процесс создания базы данных в СУБД MySQL, с использованием Workbench и PHPMyAdmin, на основе ранее созданной логической модели.

Задание

Создать базу данных в СУБД MySQL, с использованием Workbench и PHPMyAdmin, на основе ранее созданной её логической модели.

Примечание:

Для выполнения этой лабораторной работы необходимо установить Workbench (<https://dev.mysql.com/downloads/file/?id=509428>) и Open Server Panel (<https://ospanel.io/download/>). Для того, чтобы появилась возможность запуска PhpMyAdmin, нужно в настройках Open Server [Меню → Настройки → Модули] в разделе MySQL/MariaDB выбрать нужную версию MySQL.

Ход работы

1. Создать подключение к MySQL.
2. Создать новую модель данных в MySQL Workbench.
3. Создать EER-диаграмму, содержащую все отношения, полученные в результате создания логической модели БД, при выполнении лабораторной работе № 2.
4. Экспортировать созданную модель, как базу данных на сервер MySQL.
5. Просмотреть полученный результат в PhpMyAdmin.
6. Подготовить отчет о проделанной работе.

Структура отчета:

- титульный лист;
- задание;
- описание процесса создания EER-диаграммы, содержащей таблицы, созданные на основе схемы отношений, полученных в

лабораторной работе № 2, сопровождая каждый шаг скриншотами (см. пример);

- скриншот результат экспорта созданной модели, как базы данных на сервер MySQL, полученный в PhpMyAdmin.

- заключение.

Пример создания базы данных в СУБД MySQL, с использованием Workbench и RHPMyAdmin

Для создания базы данных необходимо запустить Open Server (рис. 4), в состав которого входит СУБД MySQL.

Далее нужно запустить Workbench и создать подключение к MySQL. (рис. 5).

После чего нужно создать новую модель данных в MySQL Workbench (рис. 6).

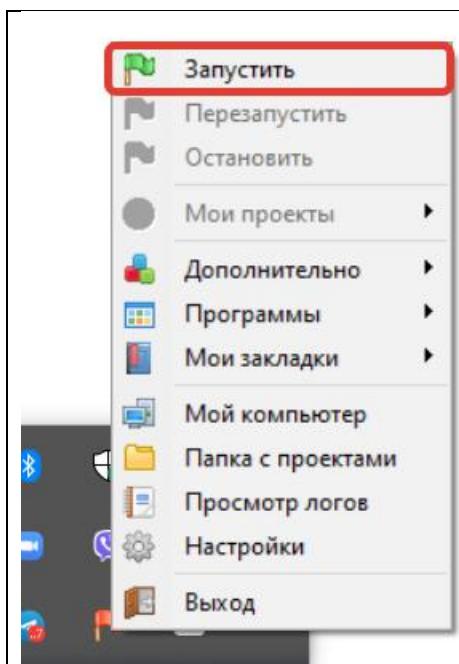


Рис. 4. Запуск Open Server

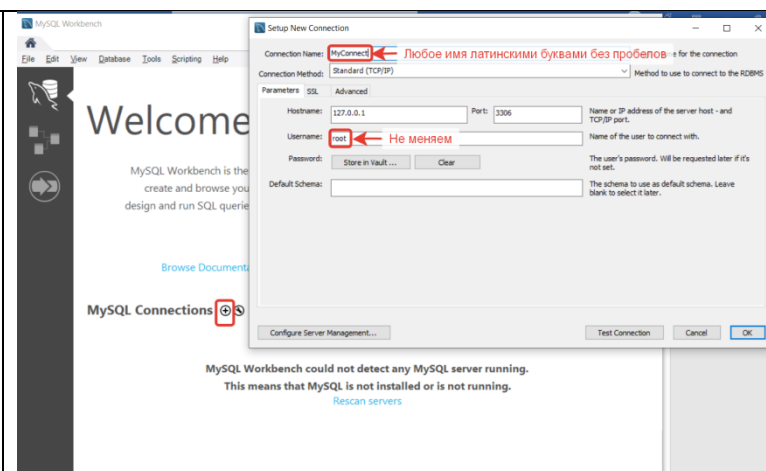


Рис. 5. Создание подключения к MySQL

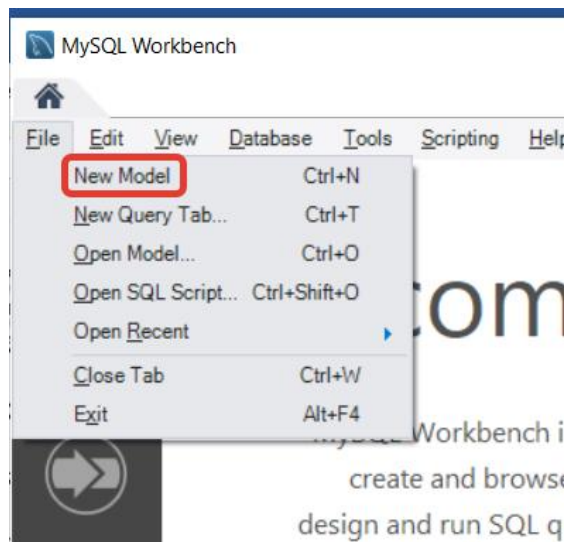


Рис. 6. Создание новой модели данных в MySQL Workbench

По умолчанию имя созданной модели myDB. Для переименования модели можно щелкнуть правой кнопкой мыши по имени модели, выбрать в появившемся меню пункт Edit schema и изменить в появившемся окне имя модели (рис. 7). В нашем примере назовем ее constructionDM (в именах таблиц и столбцов нельзя использовать русские буквы).

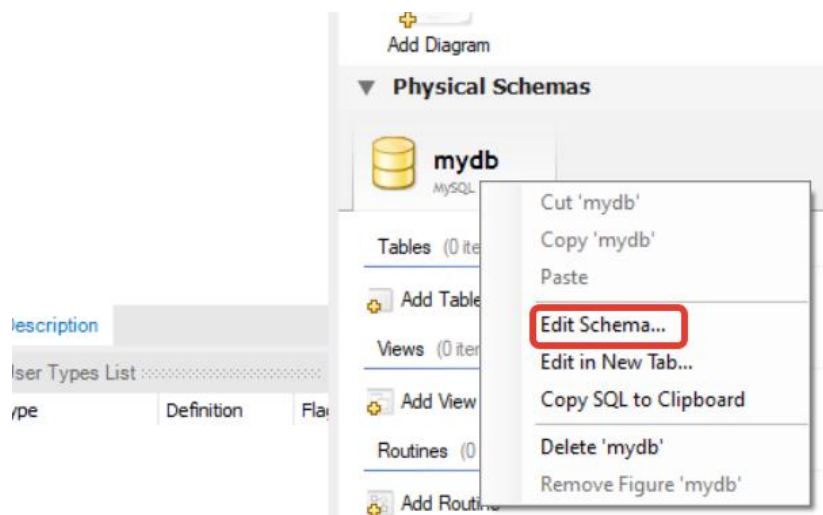


Рис. 7. Переименование модели

Для представления схемы данных, сущностей и их связей в графическом виде в MySQL Workbench существует редактор EER-диаграмм (EER model расшифровывается как Extended Entity-Relationship Model и переводится как Расширенная модель сущностей-связей). Для

создания диаграммы в верхней части экрана управления базой данных дважды кликаем на иконку "+Add Diagram" (рис. 8).

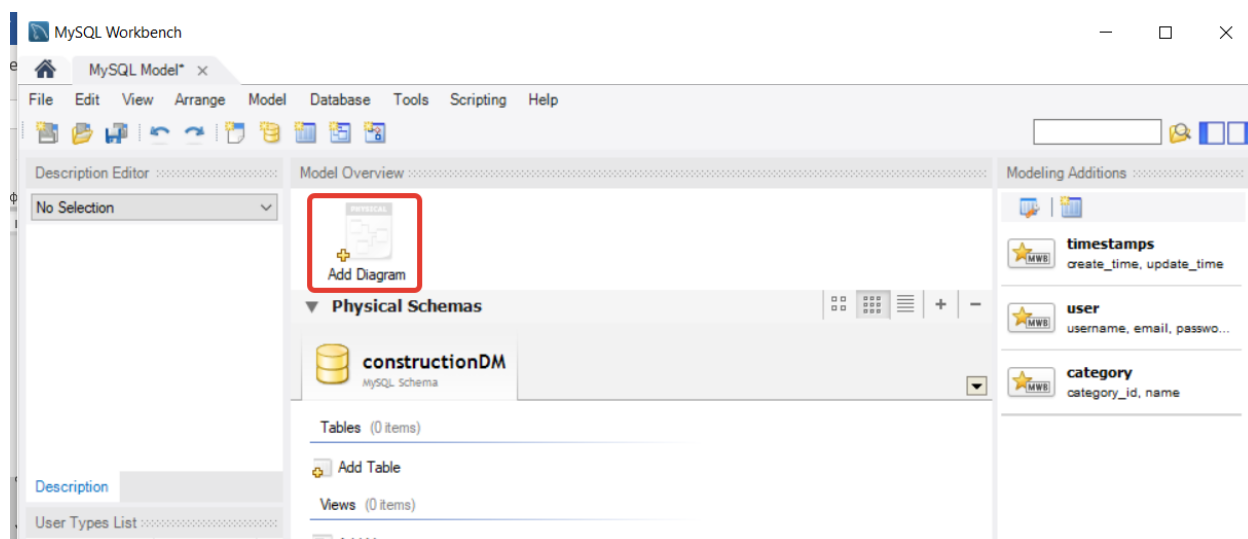



Рис. 8. Создание EER-диаграммы

В интерфейсе редактора EER-диаграмм можно создавать и редактировать таблицы, добавлять между ними связи различных типов.

Создать новую таблицу можно с помощью пиктограммы . Нужно щелкнуть по этой пиктограмме, а потом щелкнуть в рабочей области диаграммы. На этом месте появится таблица с названием по умолчанию **table1** (рис. 9).

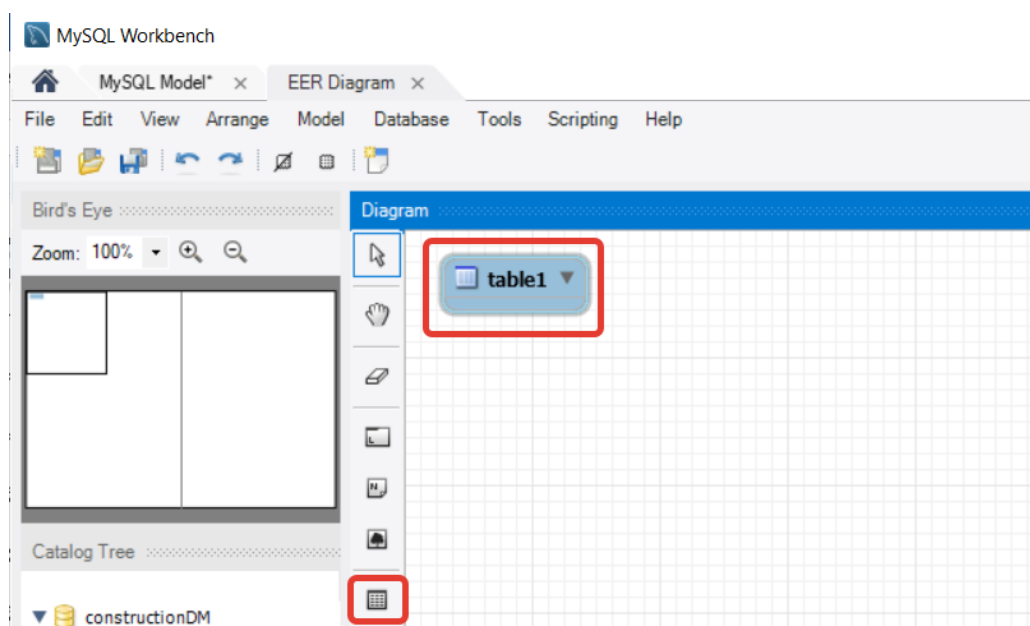


Рис. 9. Окно редактора EER-диаграмм

Двойной щелчок по этой таблице открывает окно редактирования, в котором можно изменить имя таблицы и настроить её структуру.

Будем создавать таблицы, соответствующие отношениям логической модели БД, полученным в результате выполнения лабораторной работы № 2.

Каждый столбец имеет:

- имя (не используйте русские буквы в имени!),
- тип данных. Самые распространенные типы данных:
 - o INT – целое число;
 - o VARCHAR(размер) – символьные данные переменной длины, в скобках указывается максимальный размер;
 - o DECIMAL(размер, десятичные_знаки) – десятичное число;
 - o DATE – дата;
 - o DATETIME – дата и время.

Далее располагаются столбцы, в которых можно настроить дополнительные свойства поля, включив соответствующий флажок:

- PK (primary key) – первичный ключ;
- NN (not null) – ячейка не допускает пустые значения;
- UQ (unique) – значение должно быть уникальным в пределах столбца;
- AI (auto incremental) – это свойство полезно для простого первичного ключа, оно означает, что первичный ключ будет автоматически заполняться натуральными числами: 1, 2, 3, и т.п.;
- DEFAULT – значение по умолчанию, т.е., значение, которое при добавлении новой строки в таблицу автоматически вставляется в ячейку сервером, если пользователь оставил ячейку пустой.

Переименуем **table1** в **factory** и начнем создавать столбцы.

Таблица **factory** имеет следующий вид (рис. 10):


Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id_factory	VARCHAR(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
factory_name	VARCHAR(50)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
address	VARCHAR(100)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
e-mail	VARCHAR(30)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Рис. 10. Таблица **factory**

Таблица **product** имеет следующий вид (рис. 11):

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
product_name	VARCHAR(12)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
volume	DECIMAL(4,3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
weight	DECIMAL(3,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Рис. 11. Таблица **product**

Свяжем эти таблицы. Создадим между ними связь n:m. Для создания которой служит пиктограмма  на панели инструментов.

Щелкнем на пиктограмме, затем щелкнем на таблице **factory**, а затем на таблице **product**.

Автоматически будет создана таблица **factory_has_product** (рис. 12).

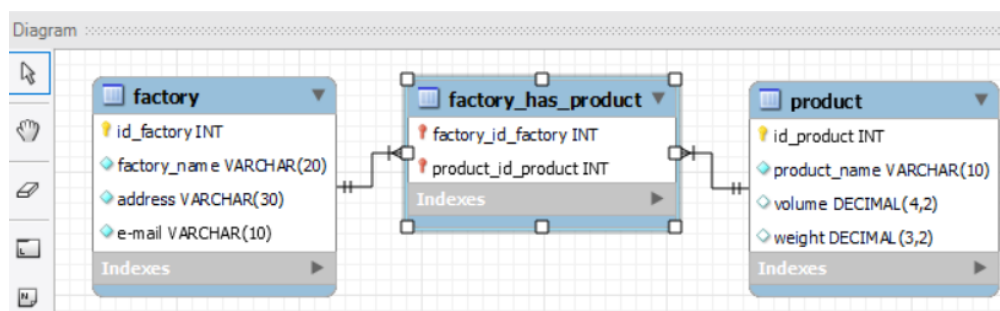


Рис. 12. Таблица **factory_has_product**

В эту таблицу нужно добавить столбец **product_price** (рис. 13):

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
factory_id_factory	VARCHAR(10)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
product_product_name	VARCHAR(12)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
product_price	DECIMAL(4,2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Рис. 13. Столбец **product_price**

Сохраним модель данных как **constructionDM.mwb** (рис. 14):

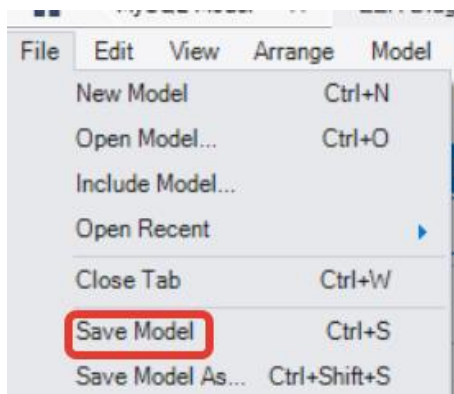


Рис. 14. Модель данных как **constructionDM.mwb**

Далее нужно экспортировать созданную модель, как базу данных на сервер MySQL.

Выберем модель, которую нужно перепроектировать, а затем выберем пункт меню **Database, Forward Engineer** (рис. 15) в главном меню:

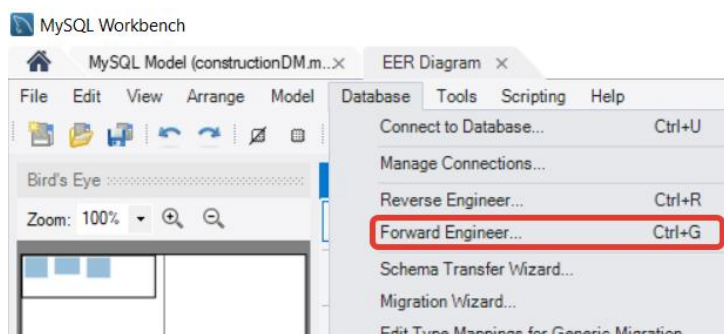


Рис. 15. Пункт меню **Database, Forward Engineer**

Первым шагом процесса является подключение к серверу MySQL для создания новой схемы базы данных. Как показано на следующем рисунке, эта страница позволяет вам использовать ранее сохраненное соединение или ввести параметры соединения (рис. 16).

На следующей странице можно установить параметры для создаваемой базы данных (рис. 17).

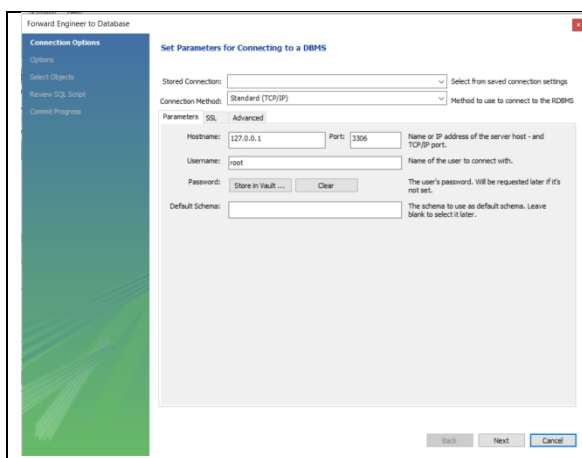


Рис. 16. Установка параметров для подключения к СУБД

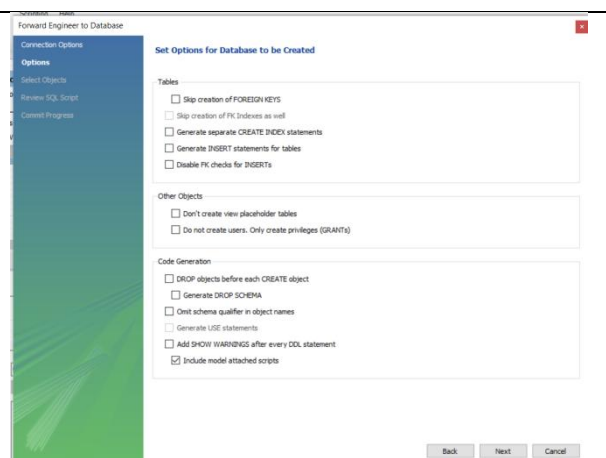


Рис. 17. Установка параметров для создаваемой БД

Страница Select Objects позволяет выбрать объекты для прямого проектирования (рис. 18).

На странице Review Script можно просмотреть и отредактировать сценарий SQL, который будет выполняться (рис. 19).

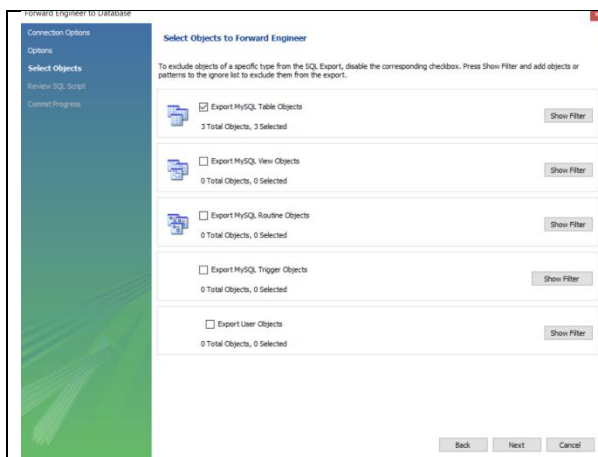


Рис. 18. Выбор объектов для прямого проектирования



Рис. 19. Сценарий просмотра

На следующей странице мастера отображаются результаты процесса прямого инжиниринга (рис. 20).

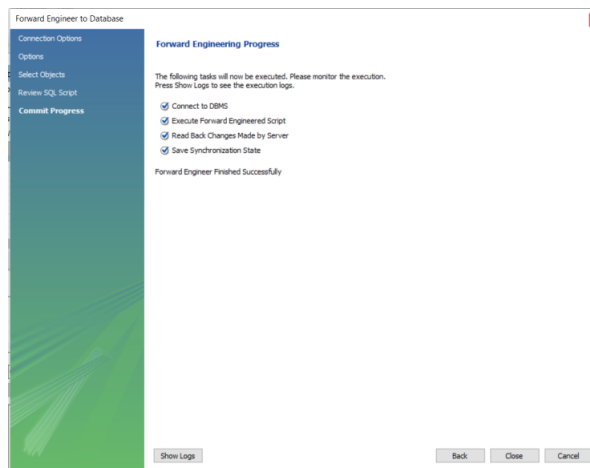


Рис. 20. Результаты процесса прямого инжиниринга

Проверим, что сценарий создал схему, подключившись к целевому серверу MySQL.

Запустим PhpMyAdmin (рис. 21):

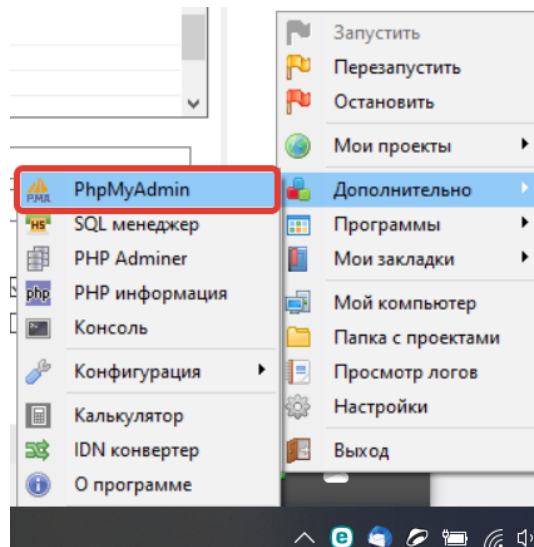


Рис. 21. Запуск PhpMyAdmin

И посмотрим созданную базу данных (рис. 22):

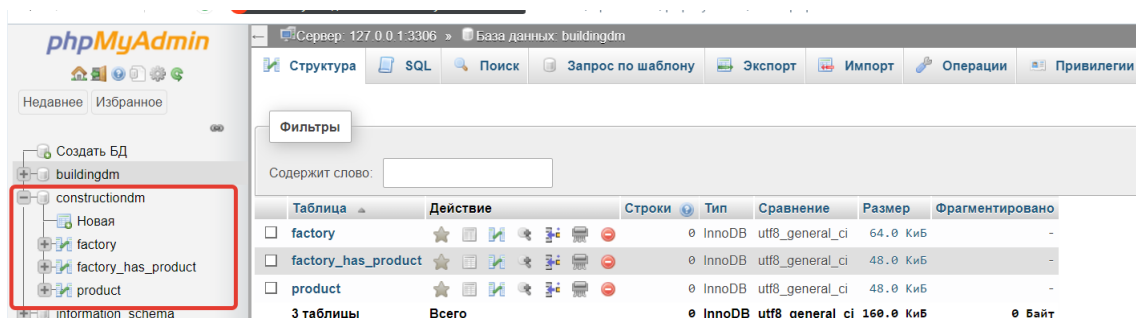


Рис. 22. Созданная база данных

Лабораторная работа 3. Вставка и выбор данных в БД с помощью в PhpMyAdmin

Цель: изучить процесс вставки и выбора данных в БД с помощью PhpMyAdmin.

Задание

1. Добавить данные в ранее созданную базу данных с помощью SQL запроса и штатных средств PhpMyAdmin.
2. Получить из базы данных информацию о товаре с минимальной ценой, включая его название и продавца.

Ход работы

1. Составить SQL запрос на добавление данных в таблицу ранее созданной базы данных.
2. Провести вставку данных с использованием этого запроса.
3. Просмотреть полученный результат в PhpMyAdmin.
4. Составить SQL и выполнить запрос на выбор из базы данных информации о товаре с минимальной ценой, включая его название и продавца.
5. Просмотреть полученный результат в PhpMyAdmin.
6. Подготовить отчет о проделанной работе.

Структура отчета:

- титульный лист;
- задание;
- SQL запрос на добавление данных в таблицу
- описание процесса экспорта данных с помощью SQL запроса;
- описание процесса экспорта данных с помощью csv файла;
- скриншот результата экспорта данных, полученного в PhpMyAdmin;
- SQL запрос на выбор из базы данных информации о товаре с минимальной ценой, включая его название и продавца;

- скриншот результата выбора данных;
- заключение.

1. Пример вставки данных в БД с помощью в PhpMyAdmin

Сначала рассмотрим вставку данных с помощью SQL-запросов.

Добавим в таблицу **factory** данные о трёх заводах производителях: ООО "ЖБИ-Волгоград", Бетонный завод PSK-SK и ОАО "Фирма ЖБИ-6".

Для каждого из них известны атрибуты **Название завода, Адрес завода и e-mail**.

Добавив уникальные идентификаторы, получим следующую таблицу (табл. 3):

Табл. 3. Уникальные идентификаторы

id_factory	factory_name	address	e-mail
ЖБИ-В'	ООО "ЖБИ-Волгоград"	г. Волгоград, ул. Коммунальная, д. 14	gbi-volgograd@mail.ru
PSK-SK	Бетонный завод PSK-SK	г. Волгоград, ул. Кабардинская, д. 60/1	psk-sk@mail.ru
ЖБИ-6	ОАО "Фирма ЖБИ-6"	г. Волгоград, ул. Промысловая, д. 27	zhbi-6@mail.ru

Теперь составим SQL запрос на добавление данных в таблицу **factory**:

```
INSERT INTO `factory` VALUES ('ЖБИ-В','ООО "ЖБИ-Волгоград"', ' г. Волгоград, ул. Коммунальная, д. 14','gbi-volgograd@mail.ru');
```

```
INSERT INTO `factory` VALUES ('PSK-SK','Бетонный завод PSK-SK',' г. Волгоград, ул. Кабардинская, д. 60/1','psk-sk@mail.ru');
```

```
INSERT INTO `factory` VALUES ('ЖБИ-6','ОАО "Фирма ЖБИ-6"', ' г. Волгоград, ул. Промысловая, д. 27','zhbi-6@mail.ru')
```

Добавим данные, введя этот запрос в поле «SQL» в phpMyAdmin (рис. 23).

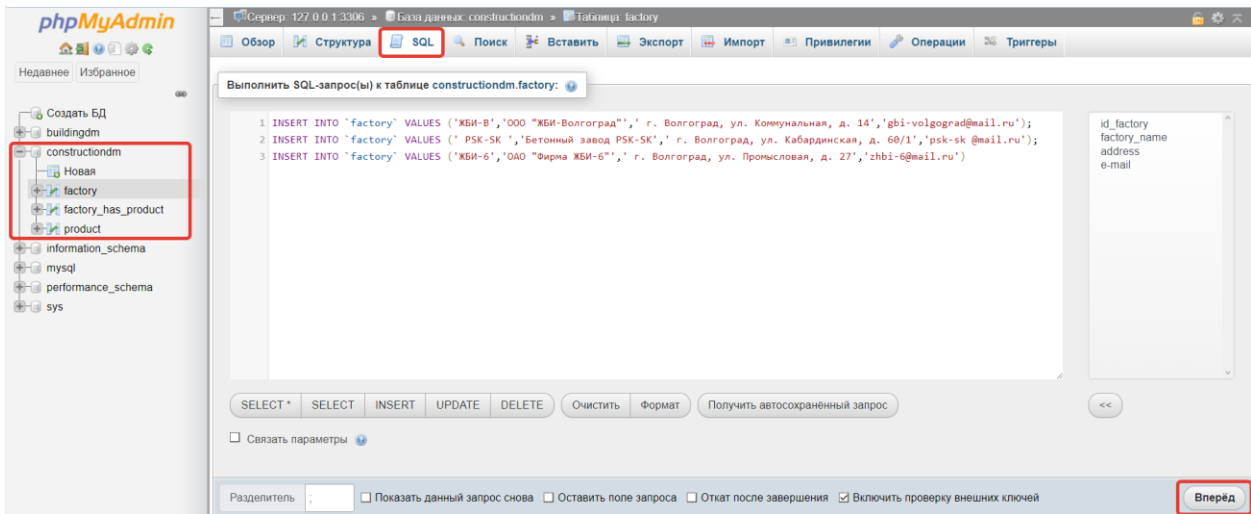


Рис. 23. Ввод запроса в поле «SQL» в phpMyAdmin

В случае успешного выполнения запроса мы получим сообщение, представленное на рисунке 24.

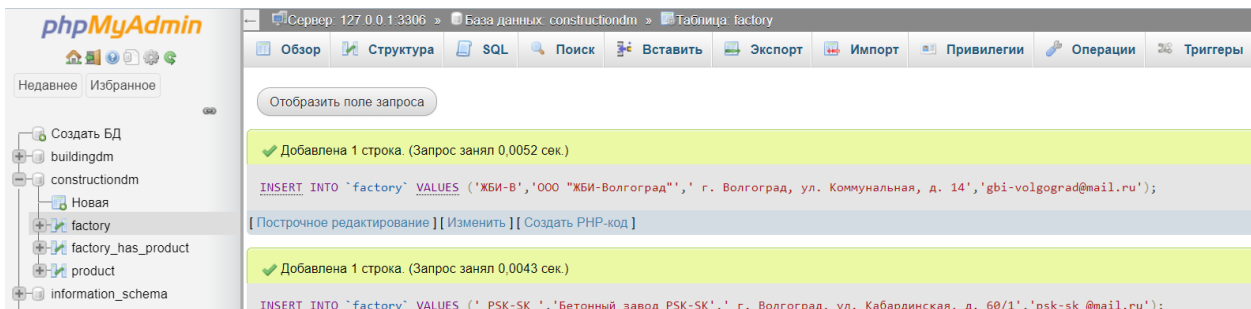


Рис. 24. Выполненный запрос

Во вкладке «Обзор» можно увидеть результаты выполнения запроса (в таблицу **factory** добавлены 3 строки) (рис. 25).

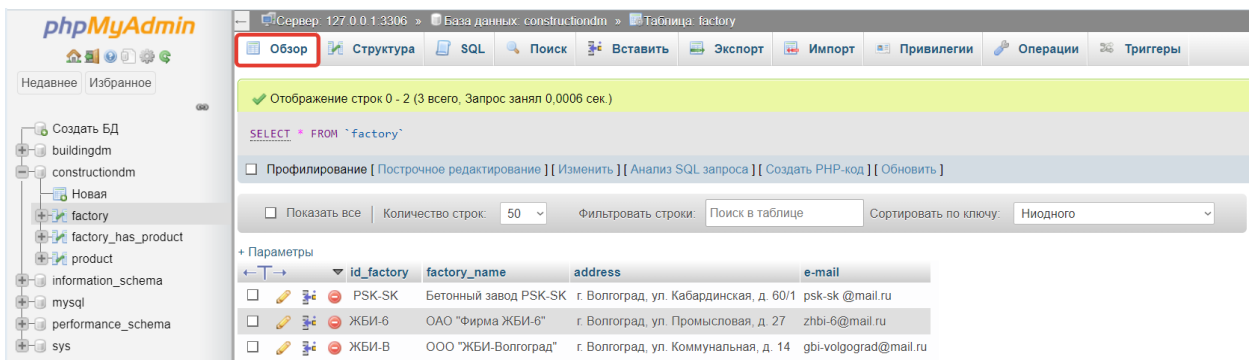
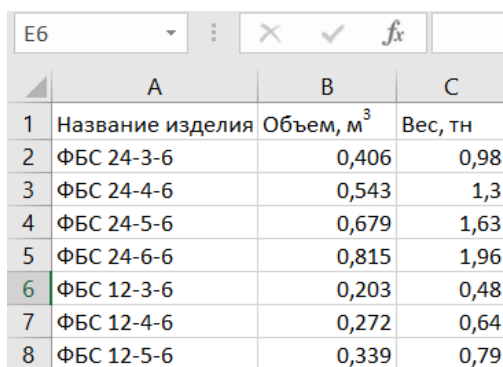


Рис. 25. Результаты выполнения запроса

Теперь рассмотрим вопрос о массовой загрузке данных, например из Excel.

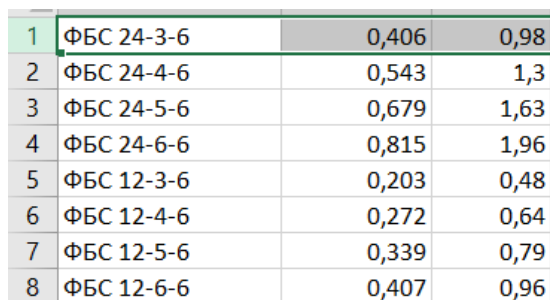
У нас есть файл "**Номенклатура ЖБИ.xlsx**", содержащий данные о ЖБИ изделиях (рис. 26). Эти данные нужно загрузить в таблицу **product**.



	A	B	C
1	Название изделия	Объем, м ³	Вес, тн
2	ФБС 24-3-6	0,406	0,98
3	ФБС 24-4-6	0,543	1,3
4	ФБС 24-5-6	0,679	1,63
5	ФБС 24-6-6	0,815	1,96
6	ФБС 12-3-6	0,203	0,48
7	ФБС 12-4-6	0,272	0,64
8	ФБС 12-5-6	0,339	0,79

Рис. 26. Фрагмент файла "**Номенклатура ЖБИ.xlsx**"

Удалим верхнюю строку с названиями столбцов (рис. 27).



1	ФБС 24-3-6	0,406	0,98
2	ФБС 24-4-6	0,543	1,3
3	ФБС 24-5-6	0,679	1,63
4	ФБС 24-6-6	0,815	1,96
5	ФБС 12-3-6	0,203	0,48
6	ФБС 12-4-6	0,272	0,64
7	ФБС 12-5-6	0,339	0,79
8	ФБС 12-6-6	0,407	0,96

Рис. 27. Фрагмент файла "**Номенклатура ЖБИ.xlsx**" после удаления верхней строки

Далее заменим в числовых ячейках запятые на точки (рис. 28):

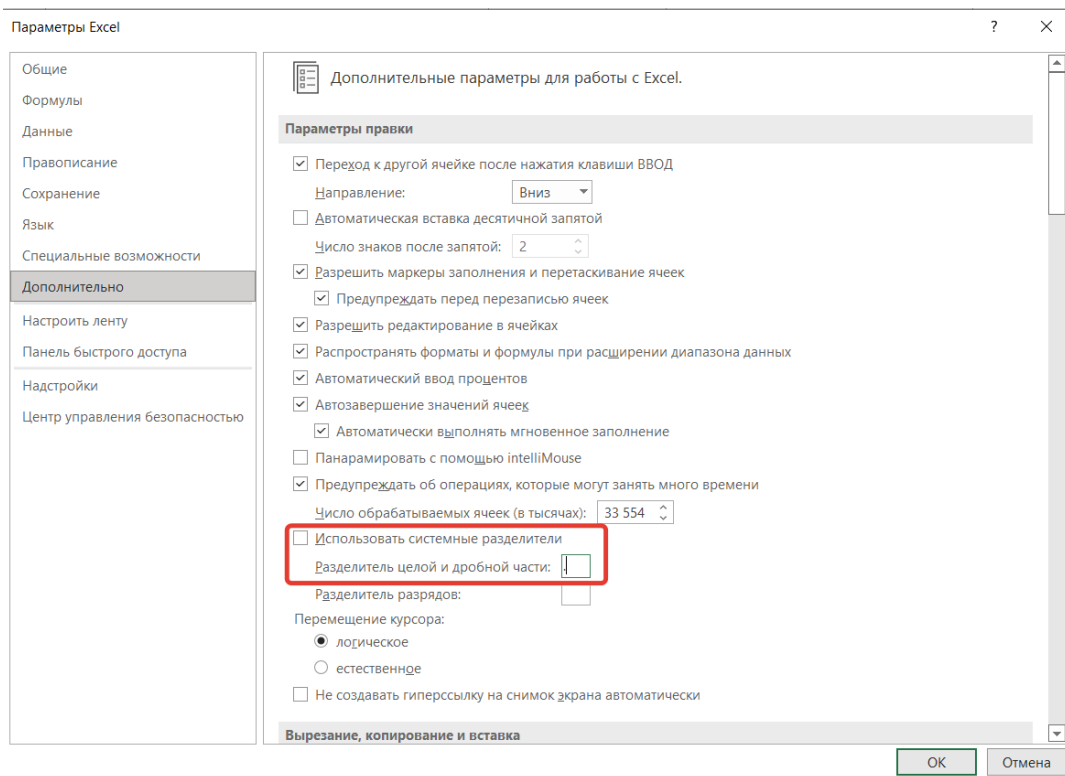


Рис. 28. Замена в числовых ячейках запяты на точки

После чего сохраним файл в формате csv (рис. 29).

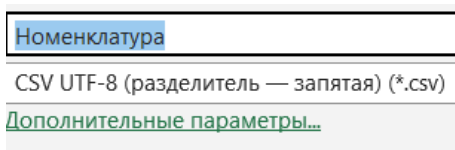
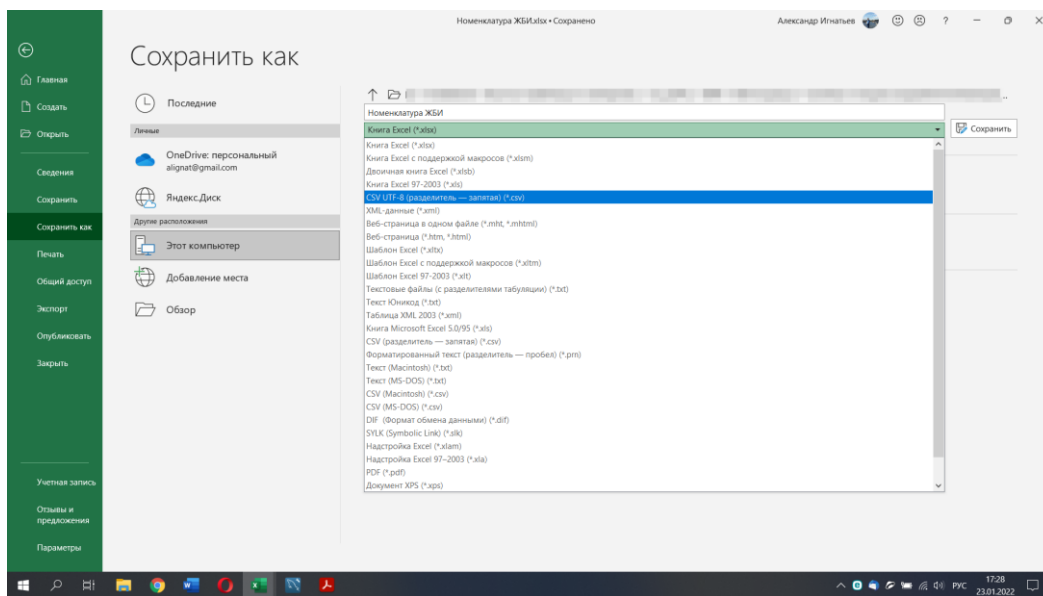


Рис. 29. Сохранение файла в формате csv

Осуществляем импорт данных в таблицу **product**, заменив в разделе "Разделитель полей" "," на ";" (рис. 30).

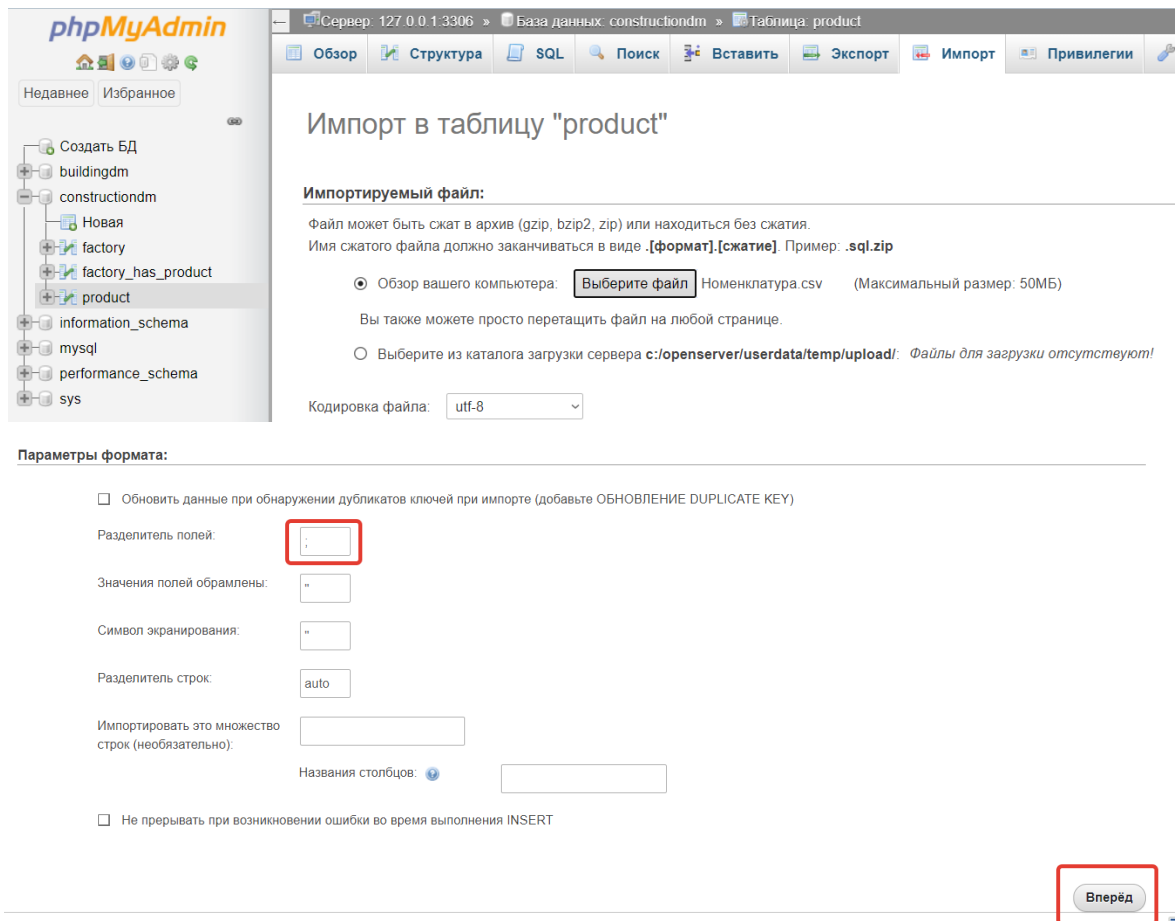


Рис. 30. Импорт данных в таблицу **product**

В случае успешного выполнения запроса мы получим сообщение, представленное на рисунке

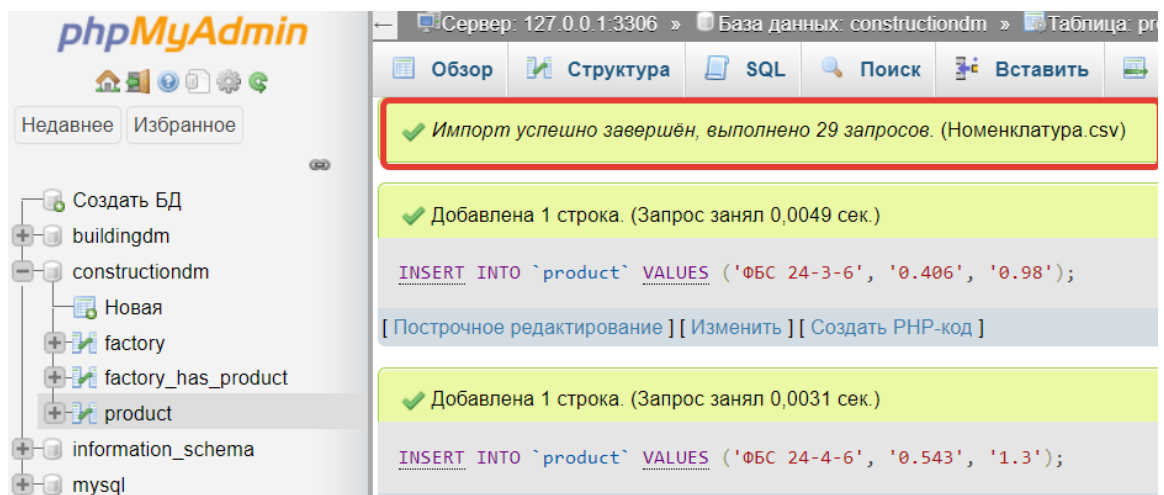


Рис. 31. Сообщение об успешном выполнении запроса

В разделе "Обзор" можно увидеть результат вставки данных (рис. 32).

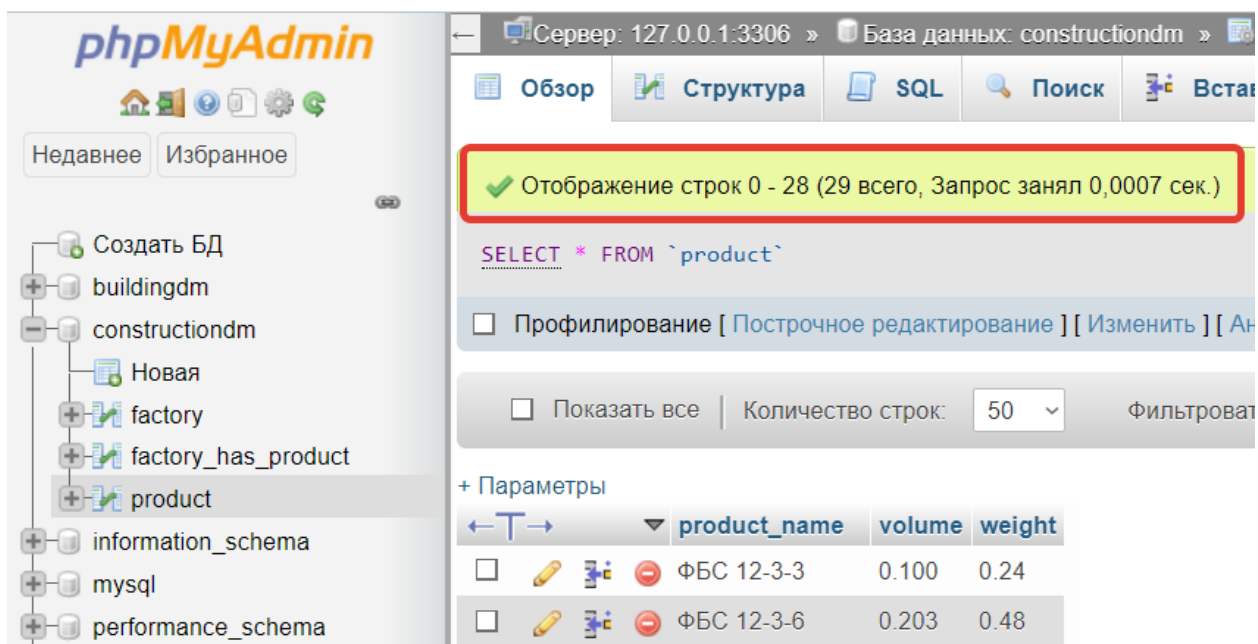


Рис. 32. Результат вставки данных

Аналогично осуществляется наполнение данными таблицы **factory_has_product**.

2. Пример получения данных из БД с помощью в PhpMyAdmin

Рассмотрим SQL запрос на выбор из базы данных информации о товаре ФБС 24-3-6 с минимальной ценой, включая его название и продавца. Его текст приведен ниже.

```
SELECT `factory_id_factory` AS "Поставщик",
`product_product_name` AS "Название изделия",
`product_price` AS "Минимальная цена"
FROM `factory_has_product`
WHERE `product_price` = (SELECT MIN(`product_price`)
FROM `factory_has_product`
WHERE `product_product_name` = 'ФБС 24-3-6')
```

Результат выполнения этого запроса показан на рисунке 33.

Отображение строк 0 - 0 (1 всего, Запрос занял 0,0044 сек.)

```
SELECT `factory_id_factory` AS "Поставщик", `product_product_name` AS "Название изделия", `product_price` AS "Минимальная цена" FROM `factory_has_product` WHERE `product_price` = (SELECT MIN(`product_price`) FROM `factory_has_product` WHERE `product_product_name` = 'ФБС 24-3-6');
```

Профилерование [Построчное редактирование] [Изменить] [Анализ SQL запроса] [Создать PHP-код] [Обновить]

Показать все | Количество строк: 50 | Фильтровать строки: Поиск в таблице

+ Параметры

	Поставщик	Название изделия	Минимальная цена
<input type="checkbox"/>	ЖБИ-В	ФБС 24-3-6	2230.00

Отметить все | С отмеченными:

Показать все | Количество строк: 50 | Фильтровать строки: Поиск в таблице

Рис. 33. Результат выполнения SQL запроса на выбор из базы данных информации о товаре ФБС 24-3-6 с минимальной ценой, включая его название и продавца

Учебное издание

Александр Владимирович **Игнатьев**
Владимир Дмитриевич **Зорин**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ**

Учебно-методическое пособие

Редактор *Л. Н. Рыжих*

Темплан 2021 г. (учебники и учебные пособия). Поз. № __.
Подписано в печать 00.00.2021. Формат 60x84 1/16. Бумага газетная.
Гарнитура Times. Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,00. Уч.-изд. л. 0,00.
Тираж 00 экз. Заказ

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, просп. В. И. Ленина, 28, корп. 1.

Отпечатано в типографии ИУНЛ ВолгГТУ.
400005, г. Волгоград, просп. В. И. Ленина, 28, корп. 7.