

УДК 004.4'2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЕБ-ПОРТАЛА «ЦИФРОВОЙ ДАГЕСТАН» ДЛЯ АНАЛИЗА РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕГИОНА

Магомедова С.Р., Касимова Т.М.

*ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», Махачкала,
e-mail: msabina_1990@mail.ru, taisa.kasimova@mail.ru*

Разрабатываемая открытая информационная система «Цифровой Дагестан» представляет собой цифровой веб-сервис, предназначенный для синхронизации целевых показателей национальной программы «Цифровая экономика РФ» с задачами муниципальных образований региона и выравнивания уровня их цифрового развития. В настоящей статье представлены результаты проектирования веб-портала «Цифровой Дагестан» для анализа развития цифровой экономики муниципальных образований Республики Дагестан методами объектно-ориентированного моделирования с использованием программного инструментария StarUML. Анализ цифрового развития муниципальных образований включает в себя расчет темпов роста показателей использования информационно-коммуникационных технологий, вывод результатов расчета в аналитические таблицы, построение графиков, проведение статистической группировки муниципальных образований по уровню цифровизации, расчет и визуализацию рейтинга муниципальных образований по уровню цифровой зрелости. В рамках данной работы нами определены основные актеры, т.е. основные роли веб-портала, построена диаграмма классов, отражающая основные сущности проектируемой информационной системы, построены две диаграммы прецедентов, описывающие существующие взаимодействия актера с системой, разработана логическая структура веб-портала, приведен макет главной страницы, разработанный в сервисе Figma, определены основные веб-страницы портала, представлено их функциональное назначение и описание.

Ключевые слова: UML, диаграмма классов, диаграмма прецедентов, веб-портал, цифровой Дагестан, муниципальные образования

DESIGNING THE WEB PORTAL «DIGITAL DAGESTAN» FOR ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF THE DIGITAL ECONOMY OF MUNICIPAL EDUCATIONS OF THE REGION

Magomedova S.R., Kasimova T.M.

Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: msabina_1990@mail.ru, taisa.kasimova@mail.ru

The developed open information system «Digital Dagestan» is a digital web service designed to synchronize the target indicators of the national program «Digital Economy of the Russian Federation» with the tasks of the regional municipalities and equalize the level of their digital development. This article presents the results of designing a web portal «Digital Dagestan» for analyzing the development of the digital economy of municipalities in the Republic of Dagestan using object-oriented modeling methods using StarUML software tools. The analysis of the digital development of municipalities includes the calculation of the growth rates of ICT use indicators, the output of the calculation results into analytical tables, the construction of graphs, the statistical grouping of municipalities by the level of digitalization, the calculation and visualization of the rating of municipalities by the level of digital maturity. Within the framework of this work, we have identified the main actors, i.e. the main roles of the web portal, a class diagram is built that reflects the main entities of the projected information system, two use case diagrams are built describing the existing interactions of the actor with the system, the logical structure of the web portal is developed, the layout of the main page developed in the Figma service is determined, the main web pages of the portal, their functional purpose and description are presented.

Keywords: UML, class diagram, use case diagram, web portal, digital Dagestan, municipalities

Трансформация экономики региона в цифровую невозможна без участия муниципалитетов. При этом методология формирования цифрового региона предусматривает обязательный для всех регионов «цифровой минимум» – минимальный набор соответствующих сервисов и продуктов. Проанализировав существующие программные средства, предлагающие аналитические возможности, мы пришли к выводу, что необходимо разработать веб-портал для анализа и прогнозирования показателей цифровой экономики. Разработка и внедрение предлагаемой системы

автоматизированной поддержки принятия решений позволит повысить эффективность государственного и муниципального управления.

Целью исследования является проектирование веб-портала, который позволяет анализировать показатели цифрового развития муниципальных образований (МО) региона методами объектно-ориентированного моделирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

– разработать диаграмму классов и прецедентов, позволяющих определить функ-

циональные возможности информационной системы;

– спроектировать структуру веб-портала, включающую в себя схему веб-страниц портала и описание каждой из них.

Материалы и методы исследования

В качестве исходной информации для проектирования информационной системы выступают данные, предоставляемые территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Республике Дагестан за 2018–2020 гг. по данным, характеризующим использование цифровых технологий и оборудования, средства защиты информации, внутренние и внешние затраты на внедрение и использование цифровых технологий, цифровые навыки в разрезе органов местного самоуправления Республики Дагестан.

Для разработки проекта веб-портала используется унифицированный язык объектно-ориентированного проектирования информационных систем UML (Unified Modeling Language), который дает представление о предметной области посредством построения различных видов диаграмм для описания свойств и поведения системы [1].

Результаты исследования и их обсуждение

Основой унифицированного языка моделирования являются диаграммы, позволяющие визуально определять архитектуру проекта.

Диаграмма классов является основой для создания базы данных для обеспечения хранения данных.

Диаграммы классов показывают статическую структуру системы, то есть определяют типы объектов системы и различного рода статические связи и отношения между ними [2].

Инфологическая модель базы данных для системы управления базами данных MySQL представлена на рис. 1.

Частным случаем диаграммы классов является диаграмма «сущность – связь» (ER диаграмма), используемая для моделирования логической схемы базы данных. В отличие от классических ER диаграмм, диаграмма классов позволяет моделировать поведение системы.

Классами разрабатываемой веб-системы являются:

- муниципальные образования – класс, который содержит сведения о МО;
- показатели – это класс, используемый для хранения всех имеющихся показателей для анализа;
- годы – класс, хранящий временные периоды анализа;
- отчеты – содержит все выходные данные по отчетным документам.

Приведенная диаграмма классов отражает существующие классы, их атрибуты и операции, которые можно выполнять над сущностями класса.

Актером в данной системе является пользователь портала и сама информационная система.

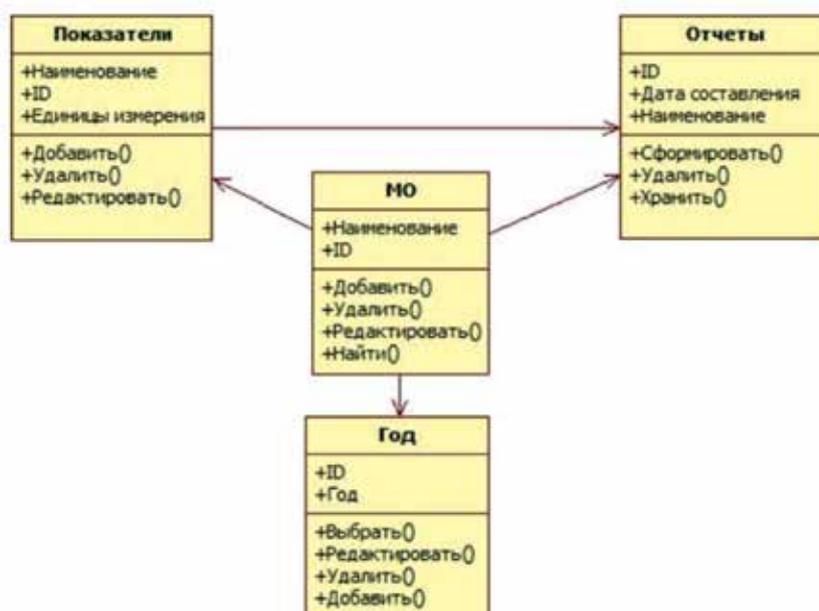


Рис. 1. Диаграмма классов веб-портала «Цифровой Дагестан»

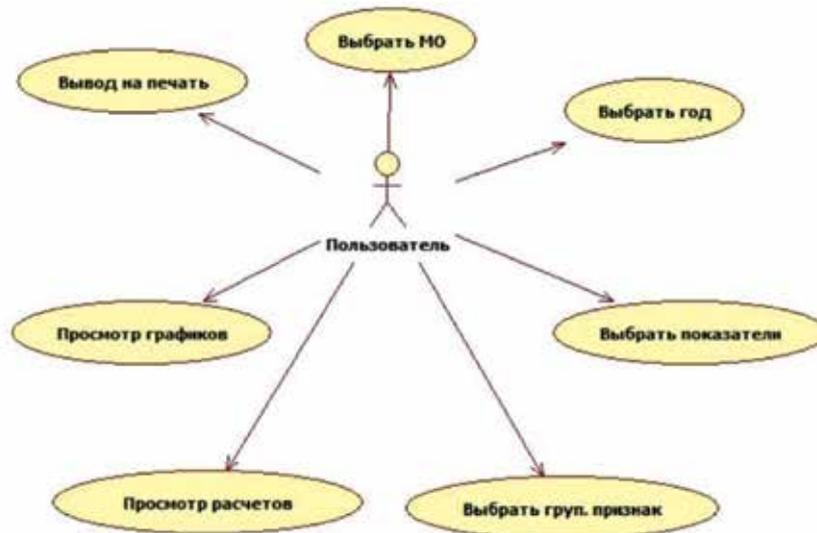


Рис. 2. Диаграмма прецедентов для актера «Пользователь»



Рис. 3. Диаграмма прецедентов для актера «ИС»

Для определения поведения системы используется диаграмма прецедентов, отражающая действия, которые может выполнять актер с сущностями системы (рис. 2).

Согласно рис. 2 пользователь веб-приложения может выполнять следующие действия, соответствующие основным функциональным возможностям портала:

- осуществлять выбор группировочного признака и периода анализа для проведения статистической группировки муниципальных образований по уровню развития цифровой экономики;

- выбирать показатели, периоды анализа или муниципальные образования для расчета показателей динамики показателей использования ИКТ, в частности цепные и базисные темпы роста;

- просматривать и выводить на печать результаты расчетов в виде аналитических таблиц и графиков.

На рис. 3 приведена диаграмма прецедентов для актера «Информационная система». ИС была выделена в качестве актера, чтобы показать все взаимодействия, выполняемые веб-порталом.

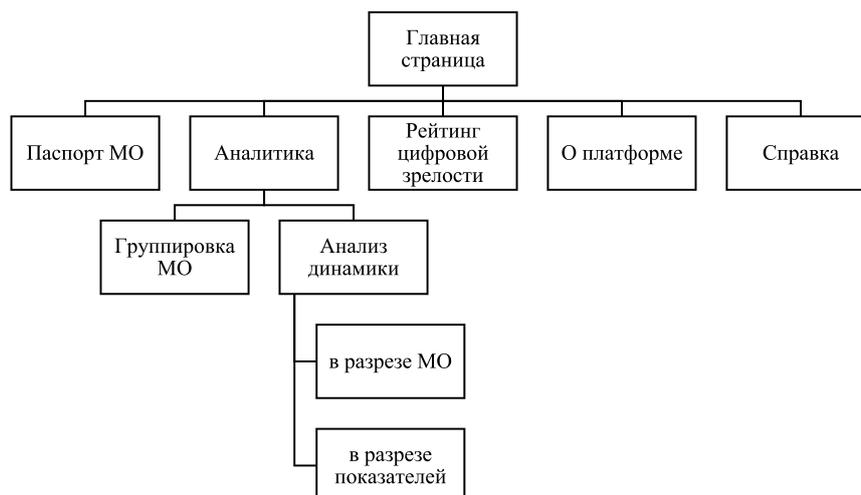


Рис. 4. Структура веб-портала «Цифровой Дагестан»

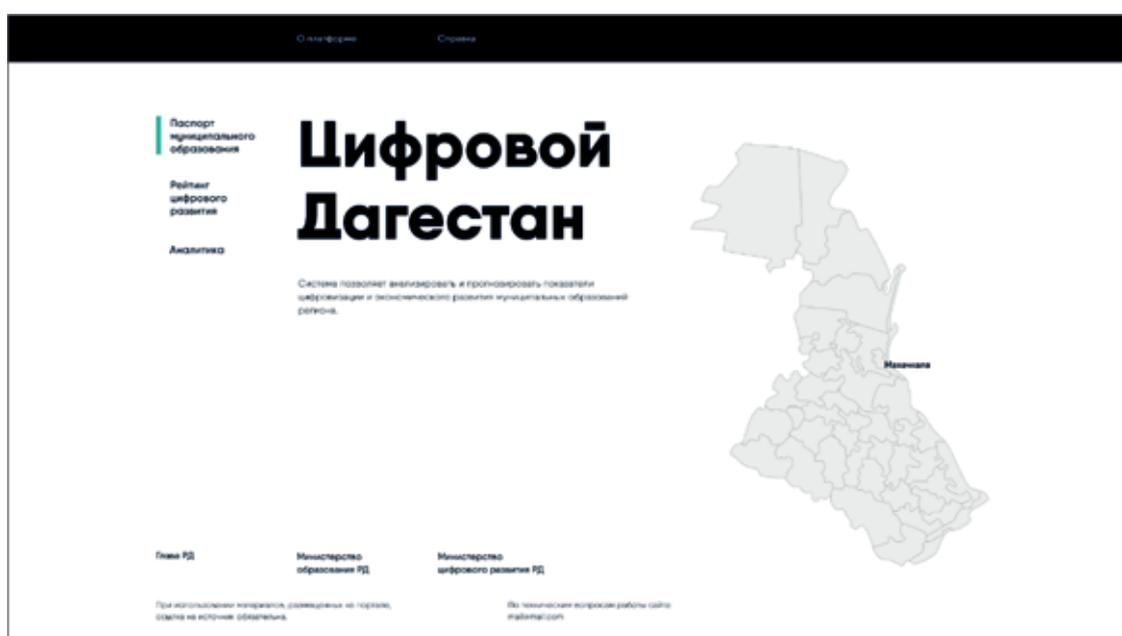


Рис. 5. Макет экранной формы главной страницы веб-портала

Представленные диаграммы разработаны с помощью программного средства StarUML [3].

Следующей задачей настоящего исследования являлось проектирование интерфейса главной страницы веб-портала. Представим структуру главной страницы веб-портала (рис. 4).

Макет главной страницы веб-портала приведен на рис. 5.

Макет главной страницы разработан при помощи онлайн-сервиса Figma.

Страница «Паспорт муниципального образования» содержит основные социаль-

но-экономические показатели, характеризующие деятельность МО. Пользователь может выбрать из перечня определенные муниципальные образования, период анализа и показатели. Результаты запросов пользователей будут представлены в виде таблиц и аналитических дашбордов.

Страница «Аналитика» состоит из трех разделов: статистическая группировка, анализ динамики в разрезе муниципальных округов, анализ динамики в разрезе показателей использования ИКТ.

Для группировки муниципальных образований по уровню развития цифро-

вой экономики по различным группировочным признакам используется метод статистических группировок. В частности, используются формулы Стерджесса:

$$n = 1 + 3,322LgN, \quad h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n},$$

где n – число групп, N – количество наблюдений исходной совокупности, h – шаг интервала группировки, x_{\min} – минимальное значение, x_{\max} – максимальное значение группировочного признака [4]. Страница будет состоять из трех блоков: первый позволит выбрать группировочный признак и год исследования, второй блок будет выводить в табличной форме перечень муниципальных образований, разбитый по группам. И третий блок отображает таблицу с такими полями, как номер группы, диапазон, количество МО, максимальное, минимальное и среднее значение в группе.

Страница «Анализ динамики в разрезе МО» предназначена для расчета базисных и цепных темпов роста за выбранный пользователем ИКТ-показатель по нескольким или всем муниципальным образованиям и визуализации полученных результатов. Благодаря данному виду анализа пользователь может проанализировать динамику развития определенного показателя в разрезе муниципальных образований.

Страница «Анализ динамики в разрезе показателей» предназначена для расчета базисных и цепных темпов роста нескольких показателей в разрезе одного выбранного муниципального образования и для визуализации полученных расчетов.

В качестве инструмента визуализации будут использоваться столбчатые диаграммы, которые будут отображать результаты запросов пользователей и выполнения математических операций. Предполагается использовать библиотеку Google chart.

Веб-страница «Рейтинг муниципальных образований» предназначена для расчета и вывода рейтинга муниципальных образований Республики Дагестан по уровню цифровой зрелости являющийся составной мерой, изучающей цифровые показатели формы федерального статистического наблюдения № 3-информ «Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг». Эти показатели можно сгруппировать в субиндексы цифровой инфраструктуры Digital Infrastructure, цифровой безопасности Digital Security, цифровых технологий Digital technologies и цифровых навыков Digital skills, которые являются важными субиндексами при оценке различных индексов цифровизации.

Заключение

В настоящее время приобретают большую популярность информационно-аналитические системы анализа деятельности регионов, которые предоставляют оперативную информацию по запросам пользователей [5, 6]. В связи с этим в целях стратегического управления развитием региона нами предложен аналитический компьютерный инструмент для оценки цифровой экономики муниципальных образований Республики Дагестан.

В рамках исследования проведено проектирование веб-портала «Цифровой Дагестан», которое заключалось в разработке диаграммы классов, диаграммы прецедентов, используя нотации языка моделирования UML и проектировании структуры страниц веб-портала.

Построенная диаграмма классов определяет модель структуры сущностей системы и связи между ними, а диаграмма прецедентов позволяет определять функциональное взаимодействие актеров и прецедентов.

На основе полученных диаграмм была разработана и представлена логическая трехуровневая структура страниц веб-портала, проведено описание каждой веб-страницы.

Исследование проведено при поддержке Гранта Главы Республики Дагестан 2020 г. (Распоряжение Главы Республики Дагестан от 28.12.2020 № 139-рг «О присуждении грантов Главы Республики Дагестан в 2020 году»).

Список литературы

1. Ларман К. Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. 3-е изд.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2019. 736 с.
2. Буч Г., Максимчук Роберт А., Энгл Майкл У., Янг Бобби Дж., Коналлен Джим, Хьюстон Келли А. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений, 3-е изд. / Пер с англ. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. 720 с.
3. Руководство пользователя StarUML. The open source UML. [Электронный ресурс]. URL: [http://staruml.sourceforge.net/docs/user-guide\(ru\)/user-guide.pdf](http://staruml.sourceforge.net/docs/user-guide(ru)/user-guide.pdf) (дата обращения: 11.06.2021).
4. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для магистров. М.: Проспект, 2012. 288 с.
5. Гаджиев Н.К., Казанбиева З.М. Программное обеспечение для оценки уровня информатизации экономических объектов и его влияния на социально-экономические показатели объектов. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2013614049, 23.04.2013. Заявка № 2013612179 от 15.03.2013.
6. Исмиханов З.Н., Магомедова С.Р. Информационная система для оценки взаимосвязи социально-экономических показателей региона и его уровня информатизации и цифрового развития. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2019663775, 23.10.2019. Заявка № 2019662729 от 14.10.2019.