Научная статья
Original article
УДК 004.9

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК АКТУАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

MODERN GEOINFORMATION SYSTEMS AS A CURRENT MEANS FOR AUTOMATED DISPATCHING IN WATER TRANSPORT

Бакотин Артём Антонович, студент магистратуры 2 курс, факультет «Электромеханический», Сибирский государственный университет водного транспорта, Россия, г. Новосибирск, e-mail: russia.no@ya.ru
Жилин Александр Анатольевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Сибирский государственный университет водного транспорта, Россия, г. Новосибирск, e-mail: lab20@itam.nsc.ru

Bakotin Artyom Antonovich, 2nd year master's student, faculty "Electromechanical", Siberian State University of Water Transport, Russia, Novosibirsk, e-mail: russia.no@ya.ru
Jilin Aleksandr Anatolyevich, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Siberian State University of Water Transport, Russia, Novosibirsk, e-mail: lab20@itam.nsc.ru

Аннотация: В статье рассмотрены основные проблемы обработки данных на предприятиях, их последствия и один из основных методов их устранения – автоматизация бизнес-процессов путём внедрения и использования

информационных систем. Рассмотрена диспетчеризация на водном транспорте, основные обязанности диспетчеров, прежний, а также актуальный методы реализации с использованием готовых геоинформационных систем и API карт для автоматизации процессов. Обсуждаются преимущества веб-приложений, средства и языки для их проектирования, делается вывод о целесообразности реализации ГИС в качестве веб-приложения, а также перечисляются наиболее востребованные веб-ГИС для создания собственных программных решений.

Abstract: The article discusses the main problems of data processing in enterprises, their consequences and one of the main methods for their elimination – the automation of business processes through the implementation and use of information systems. Nextly considered the dispatching in water transport, the main duties of dispatchers, the former and the modern methods of implementation using ready-made geographic information systems and maps API for process automation. The advantages of web applications, tools and languages for their design are discussed, a conclusion is made about the feasibility of implementing a GIS as a web application, and listed the most popular web GIS for creating your own software solutions.

Ключевые слова: диспетчеризация, водный транспорт, геоинформационная система, ГИС, веб-приложение, веб-картография.

Keywords: dispatching, water transport, geographic information system, GIS, web application, web mapping.

1. Постановка проблемы

Организации в разных отраслях деятельности сталкиваются с многократно повторяющимися типовыми процессами, связанными с приемом, обработкой и контролем заявок. На деле часто выходит так, что такие шаблонные задачи решаются при помощи комплекса различных разобщённых программных средств, что может приводить к проблемам и ошибкам, особенно при больших объёмах работы, высока вероятность потери информации либо её неправильного толкования. Со временем все эти проблемы могут вызвать затруднения, которые будут влиять на быстроту выполнения оказываемых работ, услуг и их качество.

Для качественного роста и развития компании нужно решить проблему обработки данных. Одним из вероятных современных методов решений является применение информационной системы (ИС), которая бы автоматизировала рабочие процессы, объединяя в себе все необходимые для этого функции. Использование актуальных информационных технологических процессов и автоматизация в бизнесе напрямую связаны с повышением качества предоставляемых услуг. Автоматизация процессов содействует в повышении эффективности работы, как для работников, так и для предприятия в целом.

Диспетчеризация – это автоматизированный централизованный оперативный контроль и управление технологическими процессами на предприятиях. Она основана на удалённой или локальной передаче информации в центральный диспетчерский пункт. Цель диспетчеризации состоит в своевременном выявлении и предотвращении нештатных ситуаций на всем множестве контролируемых геопространственных процессов водного транспорта [1].

До недавнего времени диспетчеризация на водном транспорте велась вручную с использованием телефонной связи, селекторной связи и бумажных носителей информации. В процессе диспетчеризации осуществлялось ручное построение графиков движения судов, заполнялись утвержденные формуляры программы движения судов, расписания движения пассажирских судов, журналы дислокации судов и т.д.

Согласно Приказу Минтранса России [2] диспетчер на внутренних водных путях (ВВП) является организатором безопасного судоходства по ВВП в части осуществления диспетчерского регулирования движения судов на ВВП. Например, диспетчер:

1) принимает меры для обеспечения безопасного плавания судов на регулируемом участке, своевременно передает на суда оперативную информацию по вопросам безопасности судоходства;

2) получает сведения от капитанов (вахтенных начальников) судов о соответствии габаритов судов и составов габаритам пути, шлюзов, мостов, соблюдении установленных запасов воды под днищем;

3) информирует судоводителей об ограничениях движения судов на внутренних водных путях и осуществляет диспетчерское регулирование в соответствии с этими ограничениями;

4) передает на суда по заявкам капитана (вахтенного начальника) и судовладельца информацию о путевых условиях плавания на ВВП, а также об опасных для плавания судов явлениях;

5) ведет следующую документацию:

- журнал приема-сдачи дежурств;
- диспетчерских записей;
- журнал телефонограмм (факсимильных сообщений);
- журнал распоряжений;
- журналы прогнозов погоды и путевых условий;
- журнал регистрации транспортных происшествий [2].

2. Анализ методов и средств решения проблемы

Совершенствование информационных технологий привело к возможности использования современных методов ведения задач диспетчеризации. Для этих целей применяются актуальные программные средства, значительно повышающие качество и КПД проводимых работ, а также способные к эффективной организации хранения данных и процессов их ввода, изменения и наглядного представления. Система аппаратно-программных средств, используемых для сбора, хранения, анализа и графической визуализации геоданных, получила название геоинформационной системы (ГИС).

Применение ГИС в различных сферах неуклонно растёт, так как, в сравнении с другими способами представления информации, они обладают такими преимуществами, как: наглядное отображение данных, их привязка к геопространственным данным, формирование запросов (в том числе пространственных), возможность составления карт из нескольких слоев и так далее [3].

На сегодняшний день имеется довольно обширный рынок разнообразных ГИС, тем не менее, стоимость этих систем нередко высока, что заставляет задуматься о целесообразности их внедрения. Также данные программные средства не обладают достаточной степенью адаптивности – пользователь не может выбрать набор функций, необходимый конкретно ему для решения задач. Поэтому достаточно часто экономически не выгодно приобретать определенное программное средство, переплачивая за лишний функционал.

Кроме платных систем существуют и бесплатные наборы инструментов (API – «программный интерфейс приложения»), которые позволяют создавать собственные высококачественные программные средства под нужды пользователя, благодаря чему можно добиться обеспечения реализации решения практически любых геоинформационных задач. Таким образом, можно создать ГИС, обладающую своими уникальными свойствами, которая будет удобна в использовании и экономически эффективна.

В наши дни огромную популярность обрели веб-приложения. Их ключевой особенностью является изначальная кроссплатформенность. Обычно под веб-приложением подразумевают клиент-серверное приложение, взаимодействие в таких приложениях происходит между браузером с одной стороны и веб-сервером с другой. Хранение данных осуществляется на сервере, клиент получает к ним доступ с помощью сети Интернет.

Основная задача клиентской части – отображение пользовательского интерфейса, формирование запросов к серверу и обработка ответов от него. Сервер же получает запрос, обрабатывает его и отправляет результат обратно клиенту.

Среди технологий веб-программирования выделяют два основных типа языков – клиентские и серверные. Клиентские выполняются на компьютере пользователя самим браузером. В подавляющем случае клиентские языки интегрируются в исходный HTML-код. Чаще всего при разработке веб-ресурсов используют скриптовый язык JavaScript.

Отличие серверных языков состоит в том, что их код выполняется на самом сервере. Из-за особенности серверных языков браузер пользователя не важен для

выполнения программы. Пользователь видит только представление страницы, которое доступно в качестве HTML-кода. Основными серверными языками для разработки служат PHP и Perl. Так как эти языки обмениваются данными с сервером, возникает необходимость сохранения результатов этого взаимодействия. Именно для таких задач существуют базы данных.

Серверные языки используют в своей работе специальные алгоритмы, которые призваны быстро предоставить доступ к нужной информации, избегая ручного поиска. Для обработки таких данных применяются Системы управления базами данных (СУБД). Вся закрытая информация, включая пароли и другие данные, хранится в зашифрованном виде в этих системах. Эта информация используется для обеспечения работоспособности приложения. Для обмена информацией между пользователем и базой данных применяется специальный структурированный язык запросов – Structured Query Language (SQL) [4]. На сегодняшний день самой применяемой СУБД при разработке веб-приложений можно считать СУБД MySQL.

Как показывает анализ современного состояния исследований и разработок в данной области, использование Интернет-технологий при создании ГИС для рассматриваемых задач имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными настольными системами – доступность предлагаемых решений большому числу пользователей, упрощение процесса установки и распространения программного обеспечения, снижение его стоимости, возможность интеграции со сторонними приложениями [5].

Процесс использования карт, предоставляемых ГИС в сети Интернет, называется веб-картографией. Основным преимуществом веб-карт является их мультимасштабность, серверные технологии и периодическое обновление данных дистанционного зондирования Земли. Основным инструментом веб-картографического анализа являются веб-картографические сервисы – программы, не требующие установки исходных файлов на компьютер пользователя, чаще всего это веб-приложения, работающие через браузер пользователя [6].

На текущий момент самыми известными из существующих веб-ГИС, предлагающих набор открытых библиотек для создания собственных программных решений являются отечественные «2ГИС» и «Яндекс.Карты», а также зарубежные сервисы «Google Карты» и некоммерческий OpenStreetMap.

3. Выводы

В ходе рассмотрения предметной области были выявлены недостатки традиционных методов ведения диспетчеризации на водном транспорте. Предложена оптимизация диспетчерской деятельности за счёт разработки и внедрения геоинформационной системы при помощи современных методов и средств разработки программных инструментов.

Литература

1. Ивакин, Я.А. Модель поддержки диспетчеризации геопространственных процессов водного транспорта на основе ситуационного управления / Я.А. Ивакин, С.Н. Потапычев, Р.Я. Ивакин// Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2019. – Т. 11. – № 5. – С. 842-855. – DOI 10.21821/2309-5180-2019-11-5-842-855. – EDN NYEXOM.
2. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 1 марта 2010 г. N 47 г. Москва «Об утверждении Порядка диспетчерского регулирования движения судов на внутренних водных путях Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL:https://rg.ru/2010/05/07/dispetcher-dok.html (дата обращения 05.05.2022).
3. Платонов А.А., Марков Д.О. Использование геоинформационных систем в задачах управления твердыми бытовыми отходами// Научно-технический вестник Брянского государственного университета. 2016. №2 [Электронный ресурс]. URL:https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geoinformatsionnyh-sistem-v-zadachah-upravleniya-tverdymi-bytovymi-othodami (дата обращения: 09.05.2022).

4. Structured Query Language (SQL) [Электронный ресурс]. URL:https://www.tutorialspoint.com/Structured-Query-Language-SQL (дата обращения 09.05.2022)
5. Формирование геоинформационного Интернет-портала для задач мониторинга состояния природной среды и ресурсов / А.А. Кадочников, В.Г. Попов, А.В. Токарев, О.Э. Якубайлик// Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. – 2008. – Т. 1. – № 4. – С. 377-386. – EDN JWKIFP.
6. Вагизов, М.Р. Web-картография : Учебное пособие по организации лабораторных работ студентов Института леса и природопользования по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / М.Р. Вагизов. – Санкт-Петербург : Свое издательство, 2020. – 76 с. – ISBN 978-5-4386-1880-5. – EDN DYSSRQ.

References

1. Ivakin, Yan A., Sergei N. Potapychev, and Roman Y. Ivakin. A model for supporting the scheduling of geospatial processes of the water transport based on the situational management// Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova 11.5 (2019): 842–855. DOI: 10.21821/2309-5180-2019-11-5-842-855.
2. The procedure for dispatching regulation of vessel traffic on the inland waterways of the Russian Federation [Electronic version]. URL:https://rg.ru/2010/05/07/dispetcher-dok.html (accessed 05/05/2022).
3. Platonov A.A., Markov D.O. Using Geographic Informations Systems for Solid Waste Management// Nauchno-tekhnicheskij vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. (2016 2) [Electronic version]. URL:https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-geoinformatsionnyh-sistem-v-zadachah-upravleniya-tverdymi-bytovymi-othodami (accessed 05/09/2022).
4. Structured Query Language (SQL) [Electronic version]. URL:https://www.tutorialspoint.com/Structured-Query-Language-SQL (accessed 05/09/2022)

5. Alexey A. Kadochnikov, Vladimir G. Popov, Alexey V. Tokarev and Oleg E. Yakubailik. Implementation of Internet GIS Portal for Environment and Natural Resources Monitoring Tasks// Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies 4 (2008 1) 377–386
6. Vagizov, M.R. Web-cartography: a textbook on the organization of laboratory work for students of the Institute of Forestry and Nature Management on the Earth's surface 09.03.02 "Information systems and technologies"// Saint-Petersburg : Svoe izdatelstvo (2020) 76. ISBN 978-5-4386-1880-5.

© Бакотин А.А., Жилин А.А., 2022 Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.

Для цитирования: Бакотин А.А., Жилин А.А. СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК АКТУАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ// Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet» №6/2022.