

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ОБЪЕМНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

© 2022 А. А. Суворов, А. Н. Зеленина

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

Актуальность разработки обусловлена ежегодным ростом объемов производства и реализации оборудования, а также экономией трудовых ресурсов, связанных с объемным планированием сроков исполнения заказов АО «ГМС Ливгидромаш». Были поставлены задачи по изучению подходов к планированию производственной деятельности, формулированию общих требований к подсистеме, проектированию базы данных, разработке алгоритмов и реализации приложения. Разработанная подсистема информационной поддержки объемного планирования производства позволяет определять загруженность работников предприятия, участвующих в изготовлении продукции, определять время, затраченное на изготовление заказа, а также определять возможность выполнения заказа к установленному сроку.

Ключевые слова: планирование производства, разработка БД, проектирование ИС.

Введение

Материальные ресурсы являются одним из основных факторов производства. Они формируют вещественный состав выпускаемой продукции, а также в той или иной степени обеспечивают производственный процесс. Рационализация управления ресурсами предприятия всегда представляла сложную и актуальную проблему, как правило, не имеющую однозначного решения. Выбор наиболее эффективного метода управления, особенно в условиях кризисного состояния экономики, часто равноценен возможности выживания предприятий на рынке.

На сегодняшний момент на АО «ГМС Ливгидромаш» фактически используется позаказная система, которая заключается в том, что на основе заключенных договоров формируются планы производства.

В такой ситуации возникает необходимость уже на этапе заключения договора с заказчиком иметь достаточно точное представление о возможных сроках выполнения заказа. Эти сроки должны определяться с учетом специфики изделия, наличия трудовых и материальных ресурсов, уровня незавершенного производства.

Зачастую сроки выполнения заказа устанавливаются интуитивным способом,

в основу которого положен опыт и знания работника. Однако при данном способе возможно возникновение ситуации, когда к заданному сроку заказ еще не реализован, либо был реализован раньше запланированного срока.

В настоящее время планирование производства играет немаловажную роль в деятельности предприятия. При помощи разрабатываемой автоматизированной системы работники предприятия, которые формируют планы производства, могут более рационально использовать человеческие ресурсы, более обоснованно принимать решения по планированию производственной деятельности и по срокам реализации поступивших заказов. В соответствии с этим, целью работы является разработка подсистемы информационной поддержки объемного планирования производства для АО «ГМС Ливгидромаш». Задачи же можно выделить следующие: изучение подходов к планированию производственной деятельности; формулирование общих требований к подсистеме; проектирование базы данных; разработка основных вычислительных алгоритмов объемного планирования производства; реализация приложения.

Проектирование и реализация основных элементов подсистемы

На данный момент на предприятии используется схема планирования, представ-

ленная на рисунке 1. При планировании осуществляется взаимосвязь на уровне функциональных подразделений.

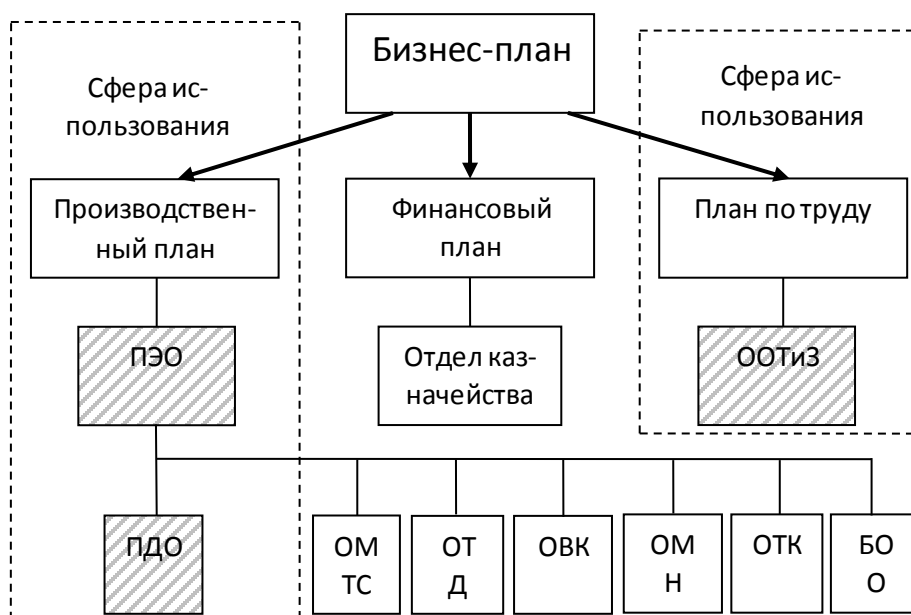


Рисунок 1. Структура планирования АО «ГМС Ливгидромаш» и их взаимосвязь с подразделениями предприятия

На приведенной схеме выделены отделы, работа которых будет затронута при внедрении информационной подсистемы. В них входят отдел организации труда и заработной платы (составляет план по труду), производственно-диспетчерский отдел (анализирует полученные данные для установления степени выполнения производственного плана каждым механосборочным цехом) и планово-экономический отдел (формируются планы по цехам).

Данная схема планирования не автоматизирована, поэтому было бы целесообразно внедрить автоматизированную подсистему, которая позволяла бы на основе информации о нормах времени и структуре изделия, определить более точную дату изготовления заказа, проследить степень загрузки работников за период изготовления заказа, оказать информационную поддержку работникам, которые участвуют в формировании производственного плана, а также давала возможность выполнения предварительных расчетов в процессе построения планов производства.

Предлагаемая же модернизированная схема процесса изготовления продукции отображена на рисунке 2, на котором изображены потоки материальных ресурсов, информационные потоки, а также процессы управления при изготовлении продукции. В разрабатываемой подсистеме нас будут интересовать следующие блоки: планирование выпуска продукции; конструкторская и технологическая документация; человеческие ресурсы; заказы клиентов; анализ результативности процесса.

В ходе анализа были выявлены общие требования к разрабатываемой подсистеме, а именно подсистема должна:

- включать в себя базу данных, в которую входят нормы времени, информация о трудовых ресурсах, информация о конструкторском составе и технологии изделия;
- обеспечивать возможность ввода информации о вновь поступивших заказах;
- обеспечивать возможность корректировки информации о структуре рабочих кадров и режимах работы;

- обеспечивать возможность выдачи информации о загрузке работников различных профессий, а также информацию о профессиях с критическим уровнем загрузки;

- давать возможность запоминать информацию об утвержденном варианте реализации заказа;
 - обеспечивать возможность помещения выполненного заказа в архив.

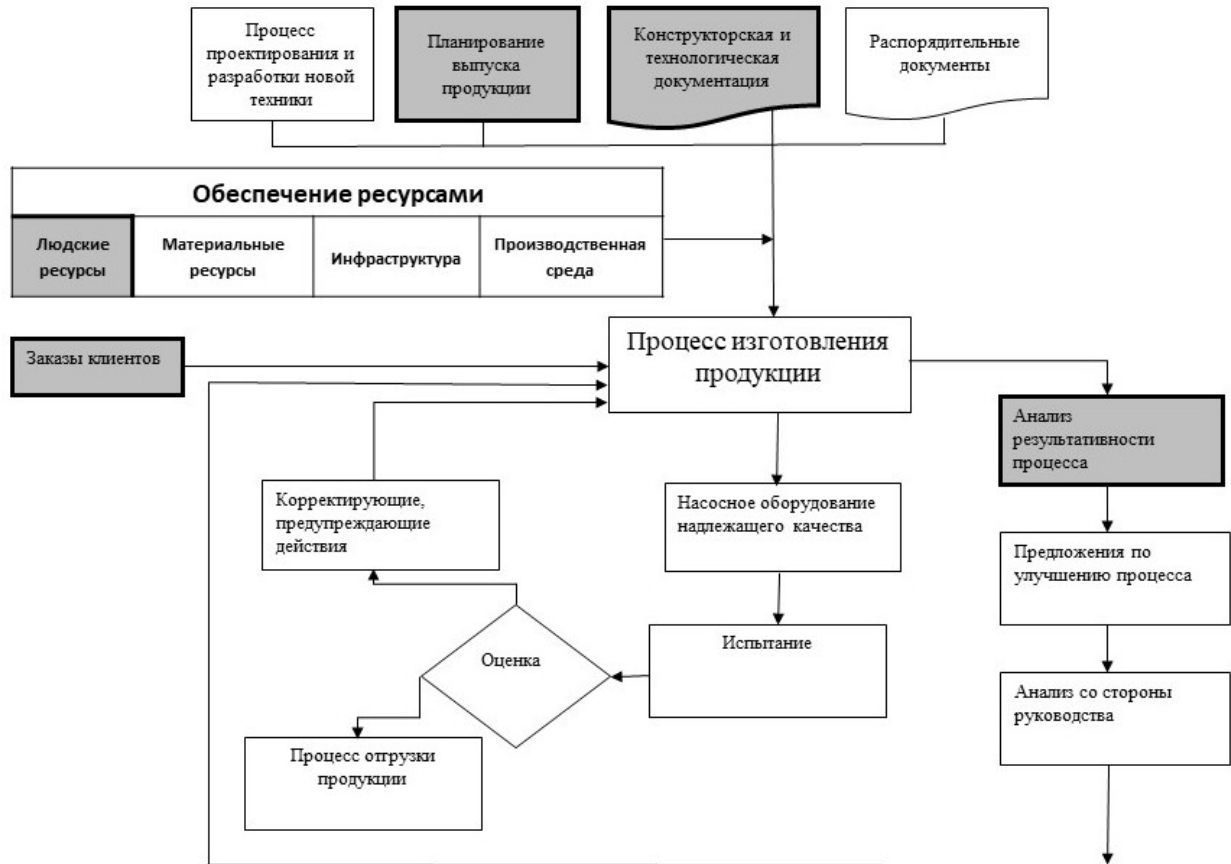


Рисунок 2. Предлагаемая модернизированная схема процесса изготовления продукции

После проведенного анализа задач объемного планирования производства были определены следующие сущности базы данных (рис. 3): Изделие, Заказ, Спецификация, Заказы_изделия, Архив_заказ, Операции, Ресурс, Справочник профессий, Рабочие,

логическое представление концептуальной схемы данных которой представлено на слайде. После построения связей можно приступить к разработке алгоритмов обработки информации.

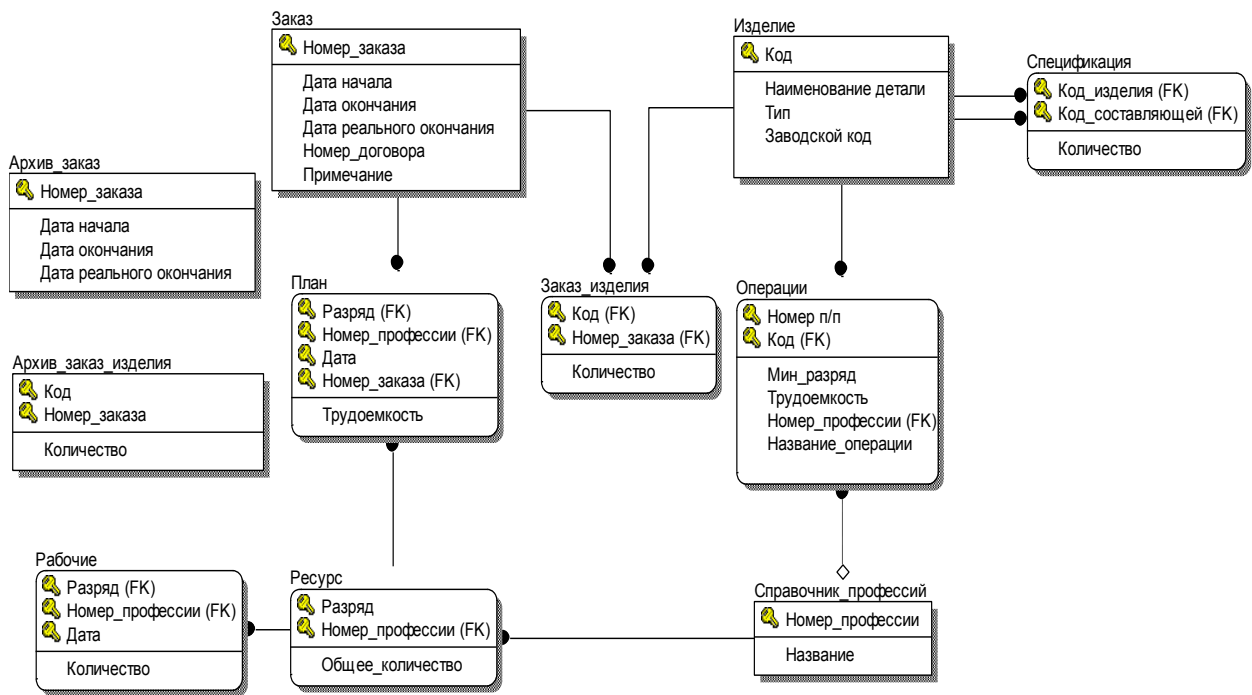
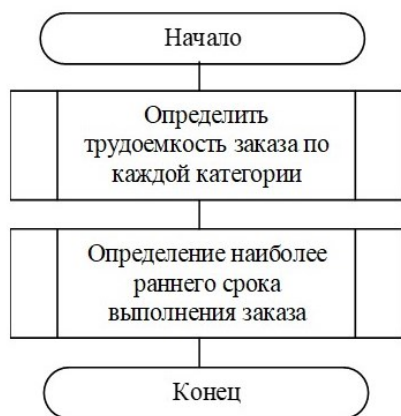


Рисунок 3. Логическое представление концептуальной схемы БД

На рисунке 4 представлены основные вычислительные алгоритмы: слева - алгоритм заключается в том, чтобы в каждый рабочий день была максимальной загрузка каж-

дой категории работников, что позволит выполнить заказ в кратчайшие сроки, суть же алгоритма справа состоит в том, чтобы выполнить заказ на установленную дату, тем самым, не перегружая категории работников.



Общий алгоритм определения наиболее раннего срока выполнения заказа



Общий алгоритм определения графика исполнения заказа к установленному сроку

Рисунок 4. Основные вычислительные алгоритмы

Представленная на рисунке 5 схема алгоритма отвечает за определение трудоемкости изготовления изделия по каждой катего-

рии работников. Разработка основных алгоритмов завершена, а значит можно перейти к пользовательскому интерфейсу.

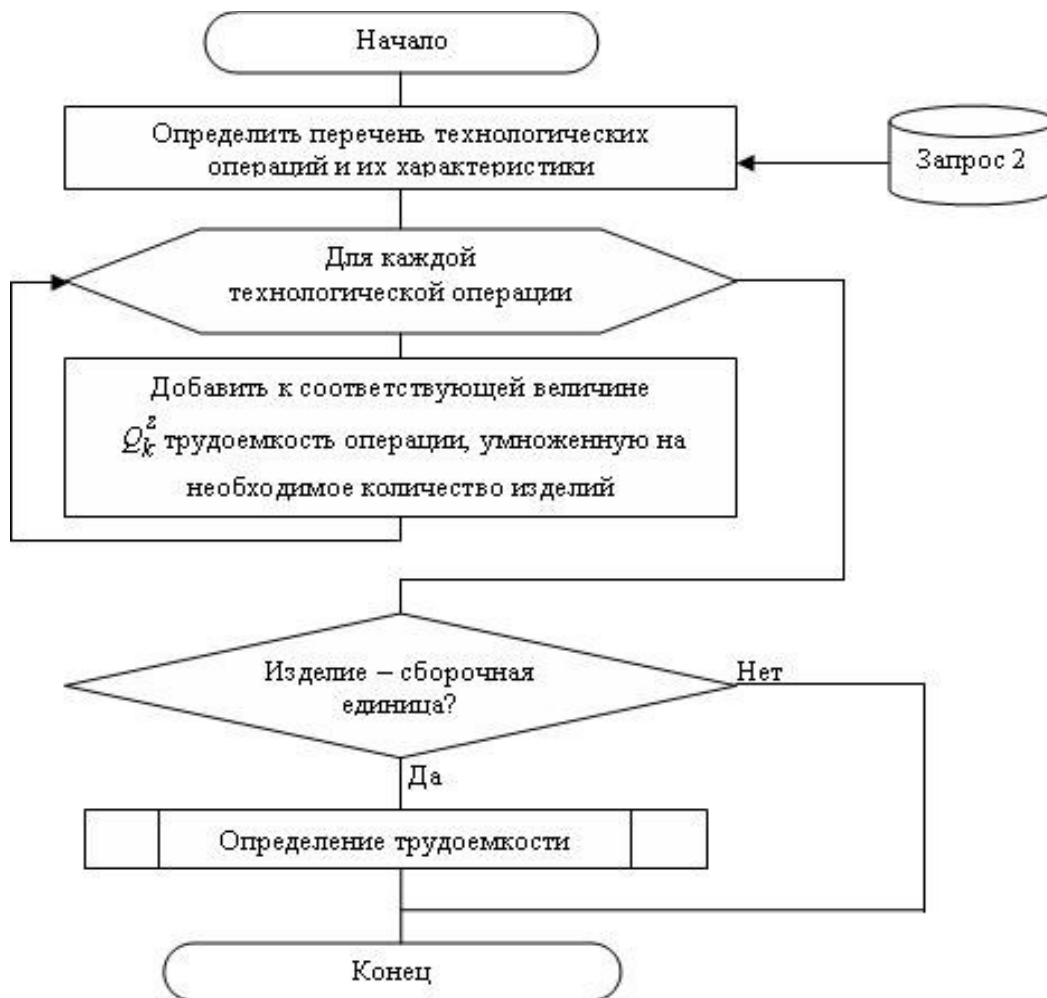


Рисунок 5. Схема алгоритма определения трудоемкости изготовления изделия по каждой категории работников

Проектирование пользовательского интерфейса приложения реализовано при помощи рекурсивно-транзитивной сети, изображенной на рисунке 6. Состояниям пользовательского интерфейса на схеме соответствуют узлы направленного графа, переходам между состояниями – пронумерованные дуги. Для программной реализации проектируемой подсистемы была выбрана среда Borland Delphi 7 и СУБД Interbase 14.1.0.319.

После появления главной формы приложения (рис. 7), пользователю предоставля-

ется выбор действий при помощи меню. Приложение является многооконным. Из главного меню пользователь может попасть в любую другую форму и вернуться обратно. Меню расположено в верхней части формы, и перечисляет основные категории выполняемых программой операций. При выборе пункта меню «Выход» пользователь завершает сеанс работы с программой, и она выгружается из памяти. При выборе других пунктов меню происходит отображение соответствующих таблиц на отдельных формах.

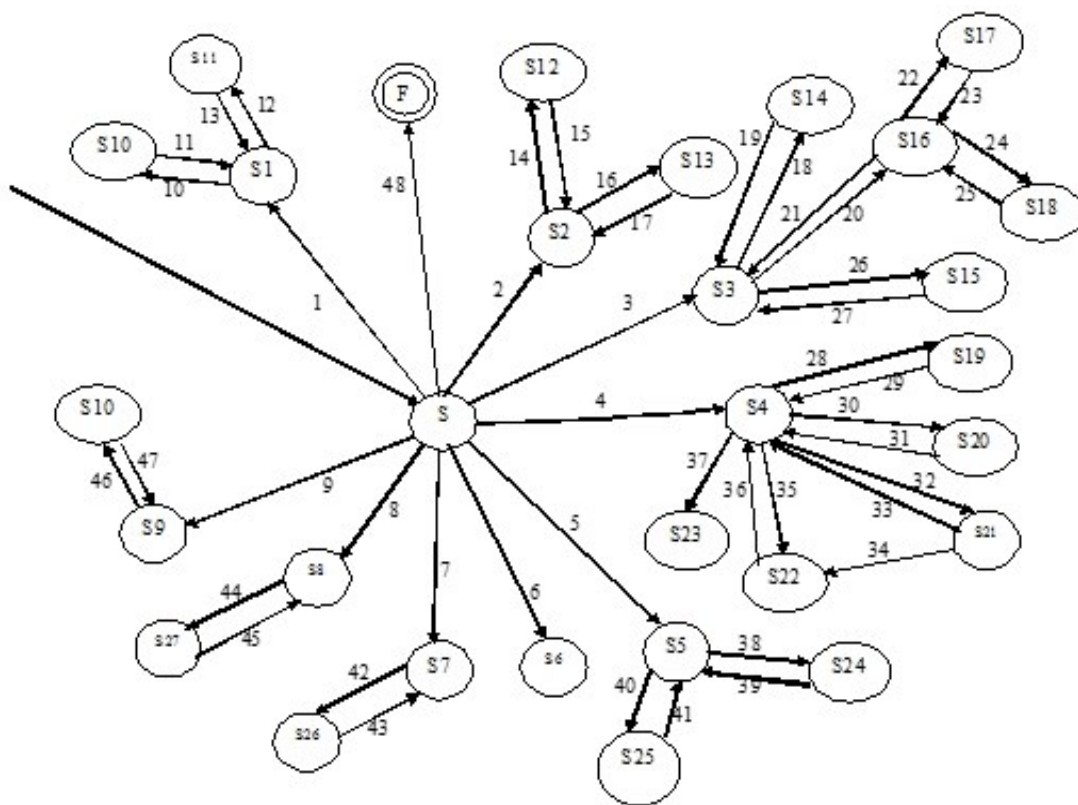


Рисунок 6. Транзитивная сеть для проектирования пользовательского интерфейса приложения

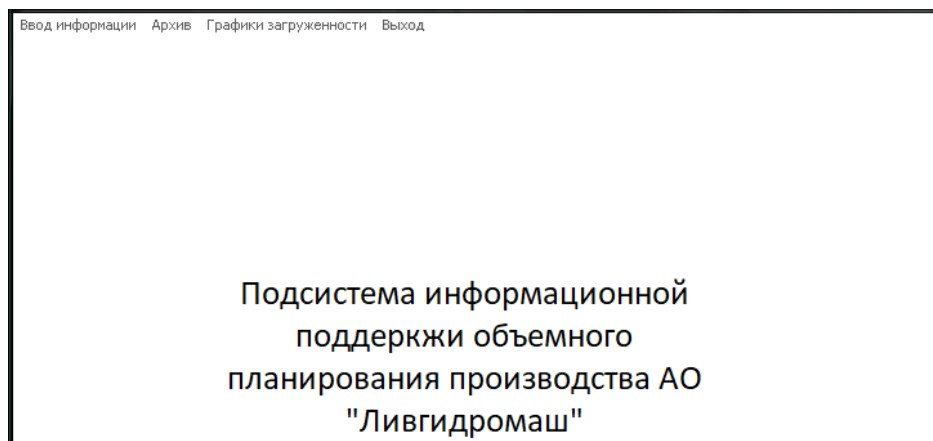


Рисунок 7. Главная форма и меню подсистемы

Заключение

Всякое нововведение имеет право на жизнь только в том случае, если оно дает определенный экономический эффект от своего внедрения. Общим критерием целесообразности информационной поддержки для

планирования производства на АО «ГМС Ливгидромаш» является повышение эффективности производства за счет более обоснованного определения сроков выполнения заказов и более рационального использования трудовых ресурсов. При внедрении системы

информационной поддержки экономическая эффективность будет выражена в сокращении должностных обязанностей некоторых сотрудников и средства, вложенные во внедрение, окупятся через 10-11 месяцев.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Осипов Д. Л. InterBase и Delphi. Клиент-серверные базы данных. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 536 с.

2. Щербакова И. Н. Стандарт предприятия по планированию производственно – хозяйственной деятельности [Текст] / И. Н. Щербакова, О. М. Моногаров. – Ливны: ОАО «Ливгидромаш», 2007. – 14 с.

3. Щербакова И. Н. Стандарт предприятия по процессу изготовления продукции [Текст] / И. Н. Щербакова, О. М. Моногаров. – Ливны: ОАО «Ливгидромаш», 2006. – 21 с.

4. Калятин В. О. Право интеллектуальной собственности. Правовое регулирование баз данных. Учебное пособие / В. О. Калятин. – М.: Юрайт, 2018. – 186 с.

5. Нагаева И. А. Программирование. Delphi. Учебное пособие / И. А. Нагаева, И. А. Кузнецов. – М.: Юрайт, 2018. – 302 с.

6. Львович К. И. Структуризация оптимизационного моделирования процесса адаптации персонала к цифровому управлению в организационных системах / К. И. Львович, А. П. Преображенский // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2021. – Т. 9. – № 4 (35). Доступно по: <https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=1064> (дата обращения 10.09.2022).

7. Шаповалов А. В. Возможности применения методов оптимизации в управлении портфелями проектов / А. В. Шаповалов, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 1 (28). Доступно по: <https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=744> (дата обращения 10.09.2022).

DEVELOPMENT OF A SUBSYSTEM FOR INFORMATION SUPPORT OF VOLUMETRIC PRODUCTION PLANNING

© 2022 A. A. Suvorov, A. N. Zelenina

The relevance of the development is due to the annual growth in production and sales of equipment, as well as savings in labor resources associated with the volume planning of the timing of the execution of orders by HMS Livgidromash JSC. Tasks were set to study production activities planning approaches, to formulate general requirements for the subsystem, to design a database, to develop algorithms and to implement an application. The developed subsystem of information support for volumetric production planning allows to determine the workload of the employees of the enterprise involved in the manufacture of products, determine the time spent on manufacturing the order, and also determine the possibility of fulfilling the order by the deadline.

Keywords: production planning, database development, IS design.