

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОСТОРОЕНИИ СЕТЕВЫХ МОДЕЛЕЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

А.Н. СЕКИСОВ, Д.Б. РАБОТЯГОВ

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
электронная почта: alnikkss@gmail.com*

Большая сложность и комплексность проведения работ, одновременное участие многих исполнителей, необходимость параллельного выполнения работ, зависимость начала многих работ от результатов других значительно осложняют деятельность любых современных организаций. Эффективным способом решения комплекса перечисленных выше задач является применение систем сетевого планирования и управления. Данные системы основаны на сетевых моделях планируемых процессов и при использовании ЭВМ позволяют быстро определить различные варианты управляющих воздействий и выбрать оптимальные из них. Сетевое планирование и управление дает возможность руководителям предприятий своевременно получать достоверную информацию о состоянии дел, о возникших задержках и возможностях ускорения хода работ, концентрирует внимание руководителей на «критических» работах, определяющих продолжительность производственного процесса в целом, заставляет совершенствовать технологию и организацию работ, помогает составлять рациональные планы, обеспечивает согласованность действий исполнителей. Целью данной работы является сравнение и определение наиболее оптимальной современной программы для построения сетевых графиков в строительстве. В ходе анализа различных программных комплексов были выявлены их достоинства и недостатки, а так же их основные качества и возможности.

Ключевые слова: САПР, сетевое планирование и управление, программное обеспечение, проект, Microsoft Project, Oracle Primavera, Graphmaker.

Данная тема довольно актуальна в настоящее время, так как в деятельность изыскательских и проектных организаций быстро проникает компьютеризация, поднимающая проектную работу на качественно новый уровень, при котором резко повышаются темпы и качество проектирования, более обоснованно решаются многие сложные инженерные задачи, которые раньше рассматривались лишь упрощенно [8]. Во многом это происходит благодаря использованию эффективных специализированных программ, которые могут быть как самостоятельными, так и в виде приложений к общетехническим программам. Деятельность по созданию программных продуктов и технических средств для автоматизации проектных работ имеет общее название – САПР [3].

Приступая к разработке сложных программных проектов заказчиком и разработчиком, прежде всего, важно понимание целесообразности их создания и оценка возможной экономической эффективности применения готового продукта, окупаемости затрат на разработку и использование. Поэтому такие проекты традиционно должны начинаться с анализа и разработки экономического обоснования предстоящего жизненного цикла и применения предполагаемого продукта. Таким образом, основной задачей сетевого планирования и управления является построение оптимальной структуры упорядочивания работ (в виде сетевых моделей или сетевых графиков) за счет анализа их смыслового содержания и установления взаимосвязей между работами [1].

В современном мире сложно представить себе проектирование без применения компьютерных технологий, поскольку настоящие проекты в большинстве случаев довольно сложные. На стадии проектирования все принятые ранее решения могут корректироваться или же полностью заменяться другими. Это влечет за собой цепь изменений в дальнейших итогах и результатах, что требует постоянного перерасчета.

Большинство принятых решений отображается на сетевом графике. Технология подсчета сетевого графика не отличается особой сложностью. Однако, если проект большой и довольно разносторонний, расчет становится более трудоемким и занимает много времени.

Использование современной вычислительной техники и необходимого программного обеспечения позволяет:

- сократить сроки выполнения расчета,
- уменьшить трудоемкость при построении сетевых графиков,
- автоматизировать процесс,
- сократить количество персонала по подсчету,
- минимизировать ошибки при построении сетевых графиков.

Следует отметить, что четких методов и алгоритмов построения оптимального сетевого графика, поддающихся автоматизации, на сегодняшний

день не существует. Это связано с тем, что процесс реализации СПУ осуществляется с учетом личного опыта и интуитивных особенностей мышления разработчика, формализовать которые с помощью ЭВМ практически невозможно. Поэтому приходится самостоятельно определять многие параметры, которые индивидуальны для каждого программного продукта [2].

В ходе работы было проанализированы и рассмотрены такие программы, как: Microsoft Project, GraphMaker, Net Graph, Oracle Primavera, Project Libre, Адепт Смета, Расчет сетевого графика v2-2, Программный комплекс "ГЕКТОР: ПРОЕКТИРОВЩИК-СТРОИТЕЛЬ", а так же Spider Project. В конечном итоге было выявлено несколько наиболее подходящих для сравнения программных комплексов по общим признакам и функциям.

Рассмотрим некоторые из них.

1. Microsoft Project

Наверное, одним из самых популярных и известных систем управления проектами является Microsoft Project. Это интегрированный набор процессов методов и средств, которые применяются для планирования и отслеживания проектов.

Моделирование проектов в Microsoft Project позволяет.

1. Составить план производства работ, включающий в себя: сроки исполнения работ, потребность в ресурсах (людях, механизмах, материалах), необходимые затраты денежных средств.

2. Рассчитать бюджет проекта и распределение запланированных затрат во времени.

3. Рассчитать распределение во времени потребностей проекта в основных материалах и оборудовании.

4. Определить оптимальный состав ресурсов (людей и механизмов) проекта и распределение во времени их плановой загрузки и количественного состава.

5. Разработать оптимальную схему финансирования работ, поставок материалов и оборудования.

6. Проанализировать риски и определить необходимые резервы для надежной реализации проекта.

7. Обеспечить информационную и аналитическую поддержку для эффективного взаимодействия подразделений организации и других участников проекта.

8. Эффективно контролировать исполнение составленного плана.

9. Получать необходимую отчетность по проекту.

10. Анализировать отклонения фактического хода выполнения работ от запланированного, своевременно и обоснованно корректировать плановые показатели.

11. Моделировать любые решения, например, о замене одних механизмов на другие, изменение схемы финансирования, изменение схемы поставок ключевого оборудования и др., а также анализировать их последствия для проекта на модели и принимать обоснованные управленческие решения.

12. Вести архивы проектов и анализировать опыт их реализации, который может быть использован в других проектах.

При этом интерфейс у последних версий продукта довольно разносторонний и удобный. Общий вид окна Microsoft Project представлен на рисунке 1.

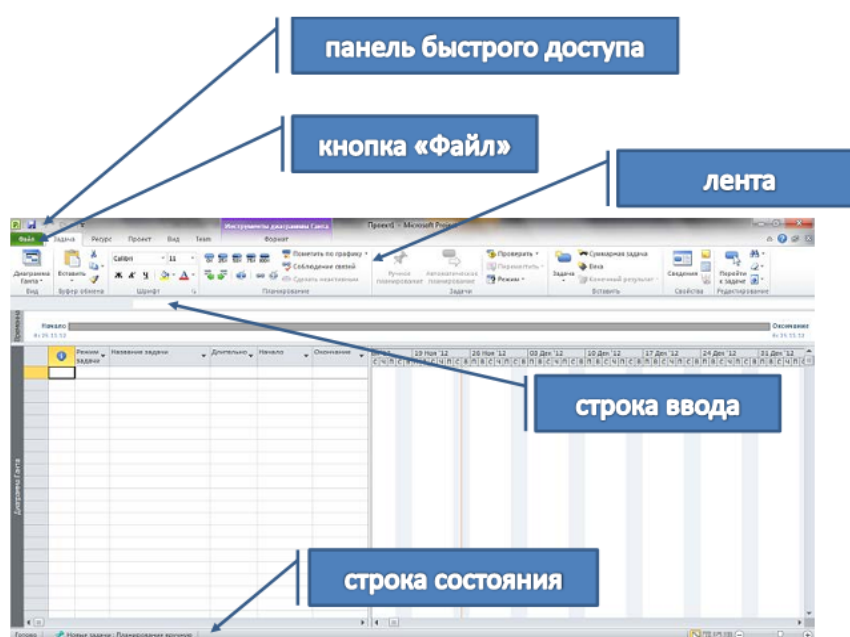


Рисунок 1 – Общий вид окна Microsoft Project

Несмотря на все возможности и достоинства этого программного продукта существует целый ряд недостатков. К ним относятся:

- ограниченные возможности подключения к серверу (настройка для Project Professional подключается к Project Server от имени того доменного пользователя, который запустил Project – это становится проблемой, если пользователь не доменный, или если к серверу подключается не тот пользователь, который работает в Windows),

- нет справочника полей, существующих в MS Project, с их свойствами,

- проблемы при работе со значениями полей,

- пустые элементы в коллекции задач и ресурсов и прочее [7].

Так же необходимо отметить, что это программное обеспечение является платным. На официальном сайте Microsoft последняя версия продукта стоит от 32 до 53 тыс. рублей [12].

Project Libre – бесплатный аналог Microsoft Project. Программа разработана для управления проектами. Программное обеспечение является кроссплатформенным и совместимо со следующими операционными системами: Microsoft Windows, Linux, Mac OS X.

Программа поддерживает основные европейские языки в том числе русский. К основным возможностям программы можно отнести: поддержку форматов файлов Microsoft Project 2010; Ribbon интерфейс; Earned Value costing (метод освоенного объема); поддержка диаграмм Ганта; графиков PERT [4]. Общий вид представлен на рисунке 2.

2. Oracle Primavera

Primavera Systems, Inc. – мировой лидер по разработке программного обеспечения для управления портфелями проектов, программами, проектами и ресурсами.

ПО Primavera предназначено для автоматизации процессов управления проектами в соответствии с требованиями PMI, IPMA и стандартами ISO. Программное обеспечение Oracle Primavera включает модули: Project Management, Methodology Management и функциональные модули myPrimavera.

Все программные модули Primavera обеспечивают хранение и обработку данных по всем проектам компании в едином хранилище данных, построенном на базе СУБД Oracle или Microsoft SQL Server [6].

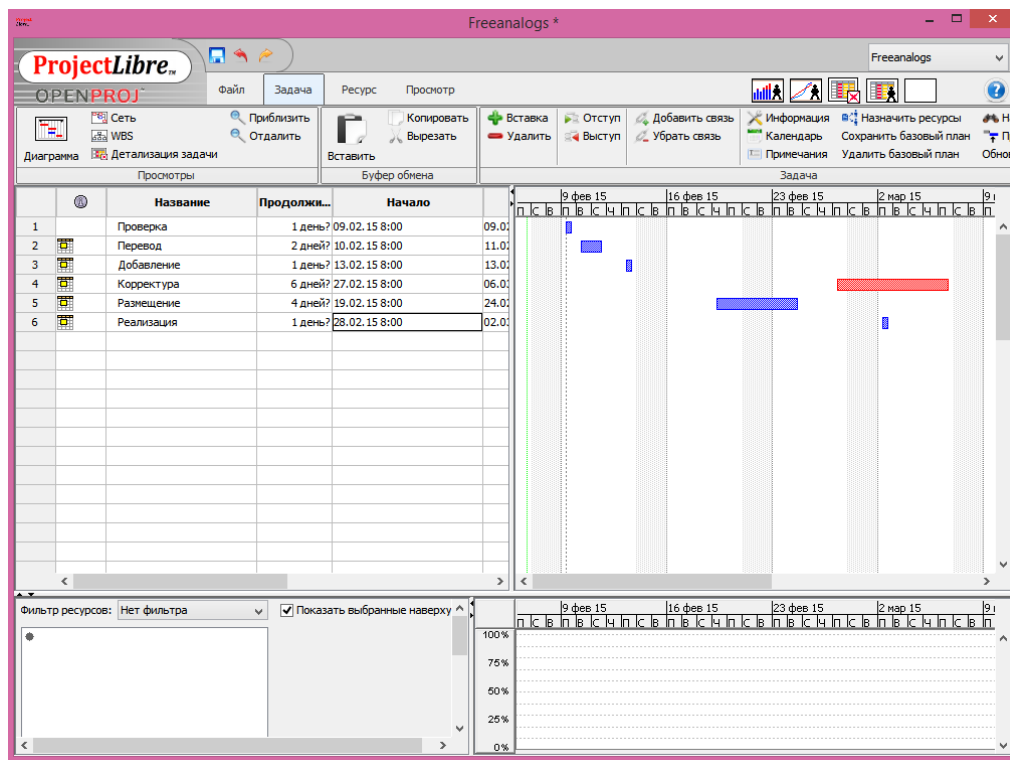


Рисунок 2 – Окно Project Libre для управления проектами

Функциональность продуктов Primavera существенно расширяют модули и программные комплексы других организаций. Наиболее распространенными являются продукты компании PMsoft, PMSystem и Инфострой. Программное обеспечение PMsoft. Решение PM.contract предназначено для автоматизации закупочной деятельности в части услуг в проектно-ориентированной компании. Решение необходимо для автоматизации полного цикла закупочной деятельности от регистрации конкурсных процедур до контроля выполнения обязательств по заключенным договорам. Интеграция решения с календарно-сетевыми графиками ПО Oracle Primavera позволяет снизить трудозатраты, как на подготовку данных по проводимым конкурсным процедурам, регистрируемым в системе, так и трудозатраты, связанные с контролем договорной деятельности. Функционал, реализованный в модуле, позволяет

детально планировать и контролировать целевой бюджет проекта, а так же планировать и контролировать финансирование проекта с учетом графика выполнения работ [9].

PMAgent позволяет устанавливать и сохранять связи между работами календарно-сетевого графика в Primavera и строками локальных смет. PMAgent передает в работы графика трудозатраты, машины, материалы, оборудование и стоимостные показатели, а также позволяет распределить физические объемы по нескольким работам графика. При разработке календарно-сетевого графика строительного проекта часто возникают задачи расчета или обоснования количества ресурсов (людей, машин и механизмов, материалов и т.д.) и затрат. Часто эти данные присутствуют в сметах. А значит, для сокращения трудозатрат на планирование проекта необходимо забрать эти данные из смет и каким-то образом передать их в систему календарно-сетевого планирования. Таким образом, интеграция процессов календарно-сетевого планирования и разработки смет является одним из важнейших этапов построения комплексной информационной системы управления проектами в строительстве [9].

Если обобщить все вышесказанное о Oracle Primavera, то можно сгруппировать основные возможности программы.

1. Выбор нужного сочетания стратегических проектов.
2. Обеспечение корпоративного управления проекта.
3. Улучшение процессов и методов.
4. Улучшение совместной работы проекта.
5. Измерение прогресса в достижении целей.
6. Связь проектов со стратегией.

Основной вид интерфейса и диалогового окна программы представлен на рисунке 3.

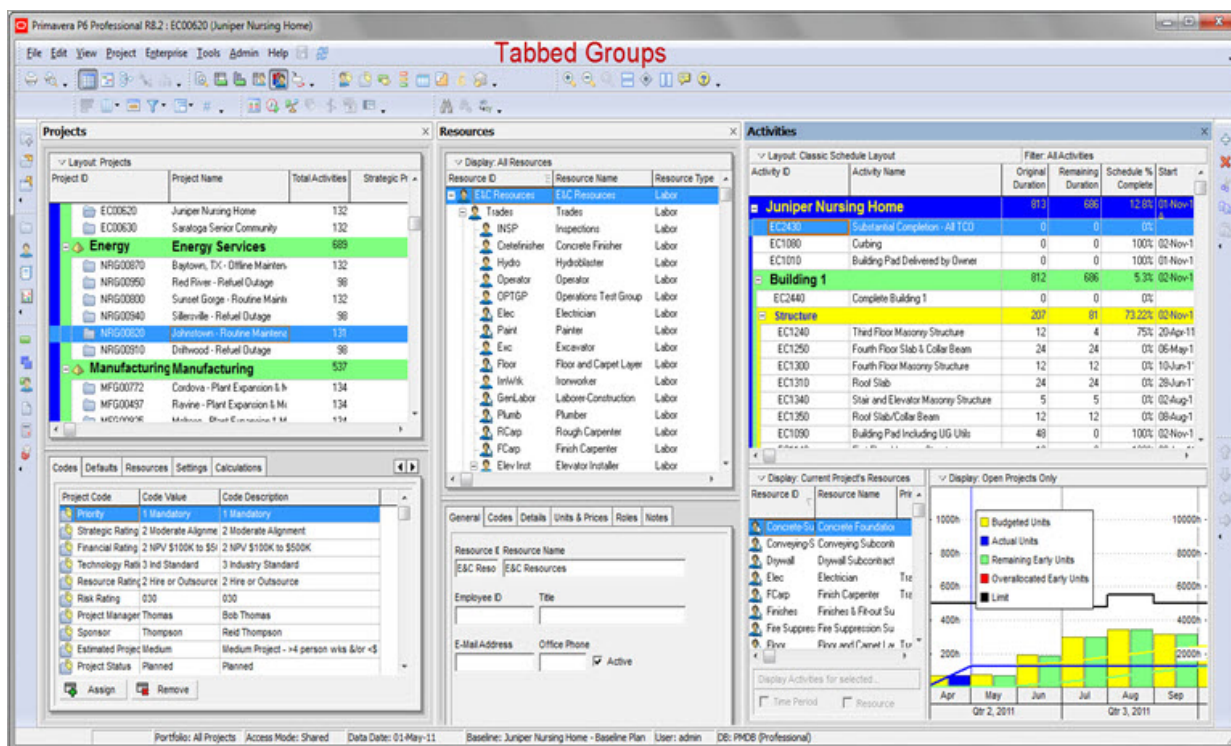


Рисунок 3 – Рабочее окно Oracle Primavera.

Несмотря на все возможности этой программы ее стоимость на официальном сайте около 170 тыс. рублей [5]. Не каждая компания способна себе это позволить. MS Project интуитивно понятен и прост в обращении. Он хорошо подходит для работы с небольшими проектами, где не предполагается длительное отслеживание графика и контроля ресурсов. Oracle Primavera P6 более сложный инструмент, но имеет больше возможностей. Явные преимущества в производительности, поддержке больших объёмов работ и различных версий проектов, полноценная поддержка работы с портфелями проектов. В мировой практике Primavera зарекомендовала себя именно в крупных строительных проектах. Поэтому предельно ясно такое отличие в стоимости.

К основным недостаткам также можно отнести следующее:

1. Продукт относится к высокой ценовой категории, решение могут себе позволить средний и крупный бизнес.

2. Отличный от Microsoft Project пользовательский интерфейс, что делает его менее доступным для конечных пользователей.

3. Небольшая популярность системы.

3. GraphMaker

Кардинально отличающимся от предыдущих двух ПО является Graph Maker. Она наиболее узкая. В ней производится только один вид расчетов.

Программа GraphMaker предназначена для построения и расчета сетевых графов. Для расчета сетевого графа в программе GraphMaker не нужно даже знать методы расчета, которые обычно применяются вручную. Программа подойдет для студентов, преподавателей и сотрудников компаний, чьей сферой деятельности является нахождение результирующих значений, при помощи методов расчета сетевых графов. Для построения сетевых графов расставляют события и работы между этими событиями, указывают время необходимое для той или иной работы, и после этого производят расчет. Результатами являются общее время необходимое для выполнения всех работ и резервы времени для каждой работы, то есть то время, на которое можно задержать выполнение этой работы, при этом задержка не повлияет на общее время необходимое для выполнения всех работ [10]. Во многих программах для расчета графа необходимо вводить все данные в таблицу. Это занятие долгое, ненаглядное, утомительное и имеется возможность допустить ошибку. В программе GraphMaker принцип совсем другой. Он заключается в “рисовании графа”, как в обычном векторном графическом редакторе. Требования к составу аппаратных средств: ЦП: 500 МГц; ОЗУ: 64 Мб; ПЗУ: 1,8 Мб. Требования к составу программных средств: ОС: Windows 2000, Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Windows Server 2008, Windows 7 (в версиях 95, 98 тестирования не производились); приложения: любой обозреватель файлов формата *.html, для просмотра экспортируемых результатов расчета; приоритет: доступ к реестру для связывания программы GraphMaker с файлами

формата *.gmf (Graph Maker File). Общий вид программы представлен на рисунке 4.

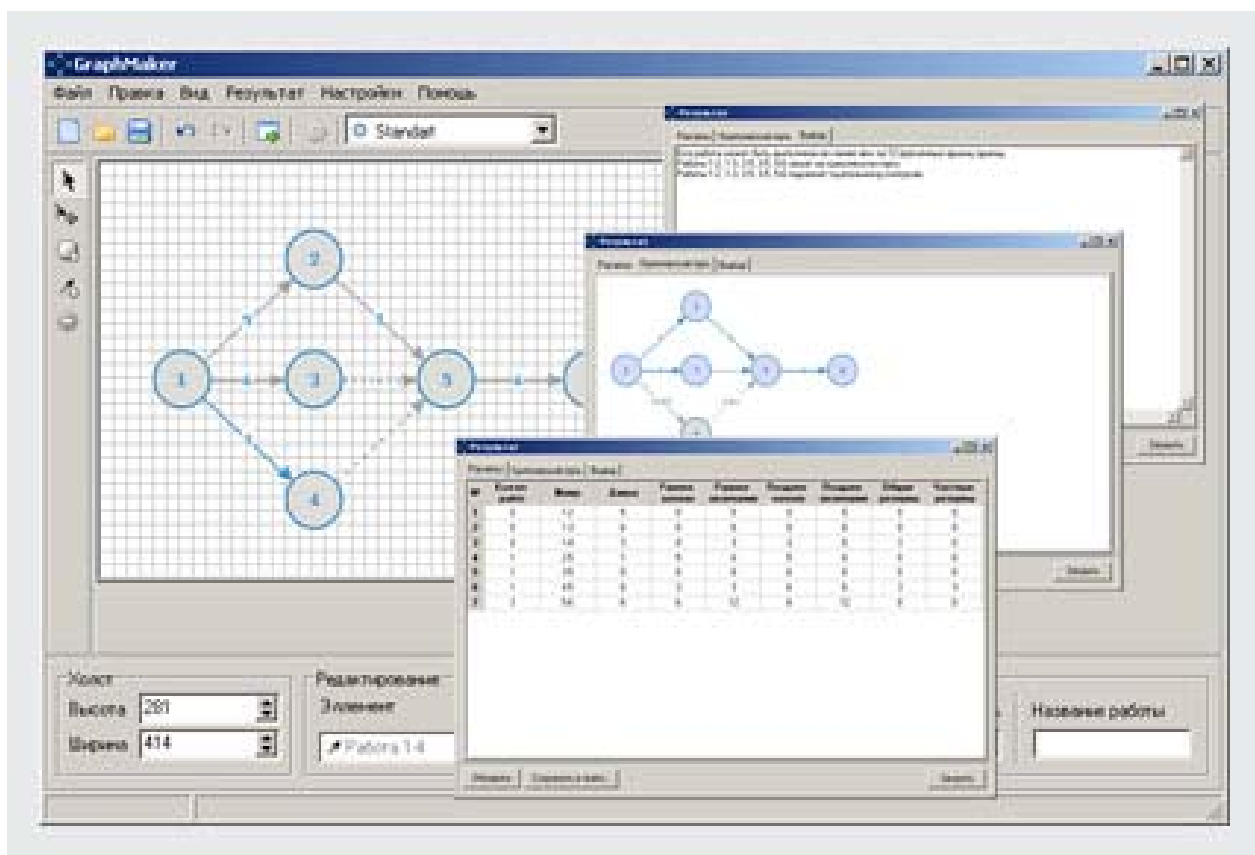


Рисунок 4 – Диалоговое окно GraphMaker.

Функции выполняемые программой: построение сетевого графа; вывод таблицы расчетов сетевого графа; вывод изображения сетевого графа с указанием на нем критического пути и резервов времени; вывод результата расчета сетевого графа (определение времени расчета и работ, лежащих на критическом пути); экспорт всех результатов расчета в *.html файл [10].

Положительные характеристики и возможности программы: бесплатность; компактность; быстрота работы; инновационный принцип построения графа; не требуется иметь знания в сфере методов расчета; возможность сохранения построенного графа и его дальнейшее открытие; связывание программы GraphMaker с файлами формата *.gmf (GraphMaker File) и запуск файлов формата *.gmf из программ “проводник” и аналогичных ему программных средств; горизонтальное меню содержит пиктограммы; наличие пиктографического меню; использование “горячих клавиш”; всплывающие

<http://ntk.kubstu.ru/file/1159>

подсказки к элементам управления; интуитивно понятный интерфейс и многое другое.

4. Онлайн аналог расчета сетевых графиков. Онлайн калькулятор

Онлайн-калькулятор предназначен для нахождения параметров сетевой модели: Ранний срок свершения события, поздний срок свершения события, ранний срок начала работы, ранний срок окончания работы, поздний срок начала работы, поздний срок окончания работы; Резерв времени на свершение события, полный резерв времени, свободный резерв времени; Продолжительность критического пути; а также позволяет оценить вероятность выполнения всего комплекса работ за d дней [11].

Ссылка по которой располагается данное ПО указана в списке литературы под номером [11], с подробнейшим его описанием и примерами расчетов. Общий вид представлен на рисунке 5.

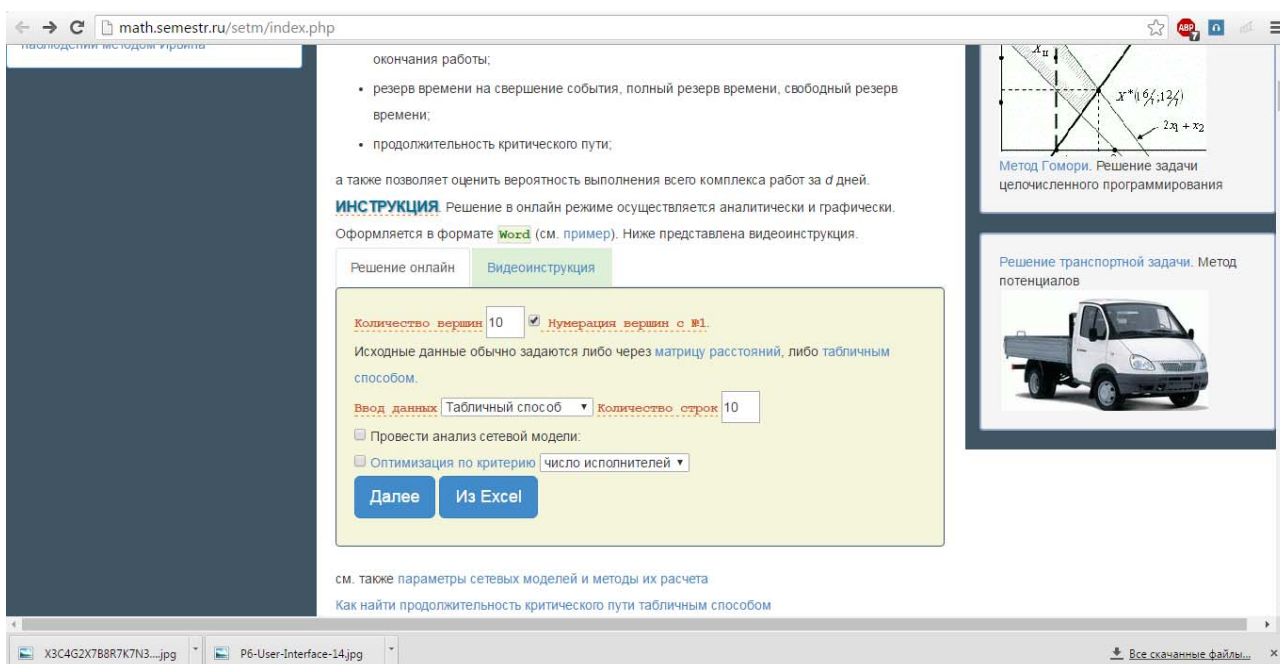


Рисунок 5 – Онлайн калькулятор расчета сетевых графиков

Использование современного программного обеспечения для разработки проектной документации в настоящее время неизбежно как для крупной фирмы, так и для более маленькой организации. Это имеет огромный ряд <http://ntk.kubstu.ru/file/1159>

преимуществ, а именно сокращение сроков разработки проекта, уменьшение трудоемкости при работе персонала, большой процент автоматизации, дает возможность свести число работников до минимума, что так же влечет за собой сокращение расходов организации на выплату зарплаты, повышение качества и снижение количества ошибок при проектировании. При выборе программного обеспечения каждая организация руководствуется несколькими главными критериями. К ним, прежде всего, относятся удовлетворение основных функций и возможностей, которые необходимы компании, стоимость ПО, а так же относительная простота обучения владения программой. Ведь, чем сложнее и разностороннее софт, тем дороже и дольше будет происходить обучение сотрудников работы в нем.

С учетом вышеописанного, можно сделать вывод, что наиболее оптимальным, простым и удобным для построения только сетевых графиков является программное обеспечение Graph Maker. Оно бесплатное и очень простое в использовании. В отличие от своих конкурентов, которые позволяют разрабатывать полностью организационную документацию и требуют специального обучения работы в них, Graph Maker наиболее узкая позволяющая считать и строить только сетевые графики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкин А.Л., Иванов М.Ю. Сетевое планирование сложных работ SetPlanSlRab v. 1.1: программа для ЭВМ. Св. ГР. №2011617043 Рос. Федерация; зарег. в реестре Федер. службы по интеллектуальной собственности, пат. и товарным знакам 12.09.2011.

2. Осинцев С.Ю., Иванов М.Ю. Автоматизированное обслуживание абонентов компьютерной сети AvtObslAbKompSet v. 1.1: программа для ЭВМ. Св. ГР. № 2011617045 Рос. Федерация; зарег. в реестре Федер. службы по интеллектуальной собственности, пат. и товарным знакам 12.09.2011.

3. Обзор современных систем автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] URL: <http://bourabai.ru/graphics/dir.htm> (дата обращения 09.04.2016).

4. Бесплатная программа Project Libre/ Free Analogs 2016год/ Электронный адрес администратора: admin@unick-soft.ru [Электронный ресурс] URL: <http://www.projectlibre.org> (дата обращения 09.04.2016).

5. Oracle store/ Домашняя страница магазина/ Applications/ Primavera [Электронный ресурс] URL: <https://shop.oracle.com/pls/ostore> (дата обращения 09.04.2016).

6. Mahamba/ Oracle/ Oracle Primavera/ Описание Oracle Primavera [Электронный ресурс] URL: <http://mahamba.com/ru/oracle-primavera> (дата обращения 09.04.2016).

7. Информационные системы управления проектами/ Недостатки объектной модели Microsoft Project/ Опубликовано 05.09.2014 автором Максим Панасюк [Электронный ресурс] URL: <http://ms-project.infomicrosoft-project> (дата обращения 09.04.2016).

8. Секисов А.Н. Роль процесса формирования издержек производства в производственных системах. Экономика и предпринимательство. 2015. № 7 (60). С. 503-507.

9. Учебное методическое пособие УП 02 [Электронный ресурс] формат ресурса docx/ URL: <http://tvv48.narod.ru/books/2010/tvv1/13.pdf> (дата обращения 09.04.2016);

10. А. Мартычев/ Copyright 1998–2005/ Freeware.ru [Электронный ресурс] URL: www.graphmaker.ru (дата обращения 09.04.2016);

11. Сетевая модель онлайн-калькулятор [Электронный ресурс] URL: <http://math.semestr.ru/setm/index.php> (дата обращения 09.04.2016);

12. Microsoft/ Project 2016 [Электронный ресурс] URL: <http://www.microsoftstore.com> (дата обращения 08.04.2016).

REFERENCES

1. Babkin A.L., Ivanov M.Yu. Setevoe planirovanie slozhnykh rabot SetPlanSIRab v. 1.1: programma dlya EVM. Sv. GR. №2011617043 Ros. Federatsiya; zareg. v reestre Feder. sluzhby po intellektualnoy sobstvennosti, pat. i tovarnym znakam 12.09.2011.

2. Osintsev S.Yu., Ivanov M.Yu. Avtomatizirovannoe obsluzhivanie abonentov kompyuternoy seti AvtObslAbKompSet v. 1.1: programma dlya EVM. Sv. GR. № 2011617045 Ros. Federatsiya; zareg. v reestre Feder. sluzhby po intellektualnoy sobstvennosti, pat. i tovarnym znakam 12.09.2011.

3. Obzor sovremennykh sistem avtomatizirovannogo proektirovaniya [Elektronnyy resurs] URL: <http://bourabai.ru/graphics/dir.htm> (data obrashcheniya 09.04.2016).

4. Besplatnaya programma Project Libre/ Free Analogs 2016god/ Elektronnyy adres administratora: admin@unick-soft.ru [Elektronnyy resurs] URL: <http://www.projectlibre.org> (data obrashcheniya 09.04.2016).

5. Oracle store/ Domashnyaya stranitsa magazina/ Applications/ Primavera [Elektronnyy resurs] URL: <https://shop.oracle.com/pls/ostore> (data obrashcheniya 09.04.2016).

6. Mahamba/ Oracle/ Oracle Primavera/ Opisanie Oracle Primavera [Elektronnyy resurs] URL: <http://mahamba.com/ru/oracle-primavera> (data obrashcheniya 09.04.2016).

7. Informatsionnye sistemy upravleniya proektami/ Nedostatki obektnoy modeli Microsoft Project/ Opublikovano 05.09.2014 avtorom Maksim Panasyuk [Elektronnyy resurs] URL: <http://ms-project.infomicrosoft-project> (data obrashcheniya 09.04.2016).

8. Sekisov A.N. Rol protsessa formirovaniya izderzhek proizvodstva v proizvodstvennykh sistemakh. Ekonomika i predprinimatelstvo. 2015. № 7 (60). S. 503-507.

9. Uchebnoe metodicheskoe posobie UP 02 [Elektronnyy resurs] format resursa docx/ URL: <http://tvv48.narod.ru/books/2010/tvv1/13.pdf> (data obrashcheniya 09.04.2016);

10. A. Martychev/ Copyright 1998–2005/ Freeware.ru [Elektronnyy resurs] URL: www.graphmaker.ru (data obrashcheniya 09.04.2016);

11. Setevaya model onlayn-kalkulyator [Elektronnyy resurs] URL: <http://math.semestr.ru/setm/index.php> (data obrashcheniya 09.04.2016);

12. Microsoft/ Project 2016 [Elektronnyy resurs] URL:
<http://www.microsoftstore.com> (data obrashcheniya 08.04.2016).

*USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES
WHEN BUILDING A NETWORK MODEL IN CONSTRUCTION*

A.N. SEKISOV, D.B. RABOTYAGOV

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: alnikkss@gmail.com*

Most of the complexity and the complexity of the work, the simultaneous participation of many artists, the need for parallel execution of works, the dependence of the beginning of many works from the results of other activities greatly complicate any modern organization. An effective way to solve the complex problems of the above is the use of network planning and management systems. These systems are based on network models of planned processes and using a computer to quickly identify the different options of control actions and to choose the best of them. Network planning and management enables enterprise managers receive timely accurate information on the status of any delays and possible acceleration of progress, focusing managers on the "critical" papers, defining the duration of the production process as a whole, makes to improve the technology and work organization, helps make rational plans, provides coherence performers. The aim of this study is to compare and identify the most optimal program for the construction of a modern network schedules in construction. During the analysis of the various software systems for their dignity have been identified and disadvantages, as well as their basic qualities and features.

Key words: CAD, network planning and management, software, project, Microsoft Project, Oracle Primavera, GraphMaker.