

Научная статья

УДК 004.4: 65.012.4

DOI 10.35266/1999-7604-2024-1-6

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ

Анна Константиновна Малышева¹✉, Афсана Магомедовна Абдуллаева²

^{1,2}Южный университет (ИУБуП), Ростов-на-Дону, Россия

¹malanna77@mail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0000-1015-5477>

²alekberovaam@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-3210-0389>

Аннотация. Важной составляющей экономической стабильности организации является совершенствование управления, в том числе использование программного обеспечения для календарного планирования стратегии развития проектной компании. Современные менеджеры часто используют визуализацию в виде диаграмм задач при работе над своими проектами. Диаграмма Ганта представляет собой один из наиболее эффективных типов диаграмм. Программные продукты для создания диаграмм Ганта стали важными инструментами и лидерами в техническом арсенале многих проектных компаний. В статье представлены результаты исследования, выполненного с применением системы поддержки принятия решений (СППР) «Выбор». Отражение сути математического метода анализа иерархии, разработанного Томасом Саати, заключается в выборе наиболее предпочтительных альтернатив при принятии решений. С помощью аналитической системы искусственного интеллекта были проранжированы альтернативы в виде программного продукта (ПП) для построения диаграмм Ганта и сделан вывод о лучшем программном решении.

Ключевые слова: календарное планирование, диаграмма Ганта, программный продукт, СППР «Выбор», метод анализа иерархий, альтернативы

Для цитирования: Малышева А. К., Абдуллаева А. М. Выбор оптимального программного продукта для календарного планирования стратегии развития компании // Вестник кибернетики. 2024. Т. 23, № 1. С. 47–53. DOI 10.35266/1999-7604-2024-1-6.

Original article

SELECTING AN EFFECTIVE SOFTWARE PRODUCT FOR SCHEDULING A STRATEGIC PROFILE OF A COMPANY

Anna K. Malysheva¹✉, Afsana M. Abdullaeva²

^{1,2}Southern University (IMBL), Rostov-on-Don, Russia

¹malanna77@mail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0000-1015-5477>

²alekberovaam@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-3210-0389>

Abstract. Management as well as the use of software for scheduling the project company's strategy are vital components of an organization's economic sustainability. When working on a project, modern managers frequently employ visual aids such as task diagrams. The Gantt chart is a highly effective type of diagrams. Many project companies now include software products for designing Gantt charts as a key tool in their technical scope. The article presents the results of a study using the Choice («Vybor») decision support system. Thomas Saaty's mathematical method of analytic hierarchy process implies the selection of the most favorable choice in decision-making. Using the analytic artificial intelligence system, the choices were ranged in a form of software products for building Gaant charts, and the most effective software decision was selected.

Keywords: scheduling, Gantt chart, software product, Choice («Vybor») DSS, analytic hierarchy process, choices

For citation: Malysheva A. K., Abdullaeva A. M. Selecting an effective software product for scheduling a strategic profile of a company. *Proceedings in Cybernetics*. 2024;23(1):47–53. DOI 10.35266/1999-7604-2024-1-6.

ВВЕДЕНИЕ

Стратегическое планирование в общем виде представляет собой процесс, во время которого руководитель определяет видение, цели и задачи на какое-то время вперед [1, 2]. Отметим преимущества стратегического планирования деятельности компании.

1. Способности помочь компании улучшить координацию действий. Можно составить ясную и структурированную карту деятельности предприятия на будущее, определяя задачи и ресурсы, необходимые для его достижения. Это позволяет всем сотрудникам компании понять свои роли и обязанности, а также работать в согласованной манере.

2. Стратегическое планирование компании является мощным инструментом для формирования информационной базы. Оно требует тщательного анализа внутренних и внешних факторов, а также выявления потенциалов и ограничений. В результате компания получает обширную информацию о своих ресурсах, конкурентных преимуществах, рыночных возможностях и препятствиях. Эта информация в дальнейшем служит основой для принятия обоснованных решений и разработки стратегии развития компании.

3. Стратегическое планирование развития компании позволяет эффективно управлять своими ресурсами. Оно помогает определить необходимые средства, их приоритеты и распределение между различными проектами и задачами. Это позволяет компании максимально эффективно использовать свои ресурсы и избежать их расточительного использования.

В результате из хаоса прописывается определенный план. Целью планирования любой компании является оптимальное распределение ресурсов и достижение бизнес-цели. Стратегическое планирование представляет собой способность видеть, в каком направлении движется компания, и четко понимать задачи, стоящие перед подразделениями и отдельными сотрудниками.

Таким образом, эффективность реализации любого проекта зависит от того, как руководитель может планировать, отслеживать и контролировать ход реализации работ по нему, при этом программные продукты, используемые для системы управления проектами, могут стать одним из результативных инструментов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Можно получить значительный эффект от использования хорошо зарекомендовавших себя современных методик и инструментов, снижающих временные затраты на планирование, и соответствующие программные продукты в управлении ресурсами проекта.

В области управления проектами накопилось множество инструментов, помогающих сделать рабочий процесс более прозрачным и согласованным на всех этапах проекта.

Одним из таких инструментов для достижения целей поддержки управления работами является диаграмма Ганта, которая визуализирует идею отображения хода работ посредством горизонтальной столбчатой диаграммы. Изначально этот инструмент был предложен польским инженером Каролом Адамецким в 1896 г. под названием «гармонограмма». Поскольку в те годы Польша была частью России, а Адамецкий писал, соответственно, на польском и русском, то идея не стала широко известной на Западе. Спустя 14 лет американский инженер Генри Л. Гант самостоятельно пришел к той же идее во время работы по строительству кораблей во время Первой мировой войны. Он предложил использовать горизонтальную столбчатую диаграмму для контроля выполнения задач в проекте, и хотя она по многим свойствам проигрывает сетевым графикам, она стала одним из самых популярных способов планирования работ благодаря своей визуальной простоте. Дальнейшее ее объединение

с сетевыми графиками только повысило ее значимость. Данная диаграмма применяется для планирования и управления проектами в компаниях всех масштабов: от стартапов до крупных корпораций.

Диаграмма Ганта предполагает методологию планирования проектов в соответствии с четырьмя принципами Agile, отдающей предпочтение человекоцентризму, реальной функциональности, гибкости и адаптивности. Вместо создания полного сетевого графика работ происходит разбиение проектов на мелкие итерации, известные как спринты. В начале каждого спринта команда планирует свою работу на ближайший период, например на две-три недели, чтобы достичь целей проекта. После завершения спринта происходит анализ результатов и достижений, что помогает составить план для следующего спринта. Такой вариант декомпозиции общей задачи требует тщательного контроля за согласованием времени начала и конца отдельных операций процесса, но в целом успешно применяется во многих практических случаях.

Цель настоящего исследования – определить программное решение для построения диаграмм Ганта, необходимых при планировании производственных процессов в компании. Выберем из доступных программных продуктов (альтернатив) для построения диаграмм Ганта оптимальный:

1. GanttPRO
2. Monday.com
3. Wrike
4. Яндекс Трекер
5. Todoist

Для сравнения вышеуказанных программных продуктов воспользуемся математически обоснованным методом анализа иерархий (МАИ) Томаса Саати, реализованным при помощи программного комплекса «Система поддержки принятия решений “Выбор”». Этот метод [3] не предписывает лицу, принимающему решение, какого-либо «правильного» решения, а позволяет ему в интерактивном режиме найти такой вариант

(альтернативу), который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы и требованиями к ее решению.

Считается [4, 5], что очевидными достоинствами МАИ являются:

- наглядность и интерпретируемость;
- выбор методов оценки и сравнения альтернатив по неизмеримым, субъективным критериям;
- устойчивость МАИ к небольшим нарушениям согласованности суждений лица, принимающего решение.

На первом этапе представим нашу задачу в виде иерархической структуры, состоящей из трех уровней (рис. 1):

- цель (выбор программного продукта);
- критерии оценки (функциональность, точность прогнозирования, интеграция с другими системами, интерфейс пользователя, масштабируемость и гибкость, безопасность, поддержка и обслуживание, цена и стоимость владения);
- объекты исследования, альтернативы (программные продукты).

Для проведения сравнительных суждений используем шкалу абсолютных значений для оценки силы суждений (таблица).

Проведем парные сравнения критериев между собой.

После того как все иерархии правильно построены и все связи установлены, необходимо произвести вычисления по методу Т. Саати. В системе поддержки принятия решений (СППР) «Выбор» все расчеты производятся автоматически, как и получение значения среднего геометрического оценок, приведение оценок к нормированному показателю и оценка согласованности суждений [5].

Получаем в итоге матрицы парных сравнений.

1. Строится матрица, размерность которой равна количеству критериев, в данном случае 8×8 (по числу критериев) (рис. 2).

2. Строятся матрицы, размерность которых равна количеству альтернатив, в данном случае 5×5 (парные сравнения альтернатив по критериям) (рис. 2).



Рис. 1. Иерархическое представление задачи выбора

Примечание: составлено авторами.

Таблица

Фундаментальная шкала

Коэффициент относительной важности	Определение
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство одного над другим
5	Существенное или сильное превосходство
7	Значительное превосходство
9	Очень сильное превосходство
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями

Примечание: составлено по [3].

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,000	3,165	1,961	3,448	4,785	5,882	5,556	3,333
2	0,316	1,000	0,000	6,667	5,556	5,000	6,250	3,470
3	0,510	0,000	1,000	3,570	3,330	3,190	3,370	1,450
4	0,290	0,150	0,280	1,000	3,340	3,300	2,290	0,806
5	0,209	0,180	0,300	0,299	1,000	1,786	3,333	0,493
6	0,170	0,200	0,313	0,303	0,560	1,000	2,000	0,650
7	0,180	0,160	0,297	0,437	0,300	0,500	1,000	0,360
8	0,300	0,288	0,690	1,240	2,030	1,538	2,778	1,000

$\lambda_{\max} = 8,591$
 ИС = 0,084
 ОС = 0,060

Рис. 2. Матрица парных сравнений критериев оценивания

Примечание: составлено по [2].

Рассчитав среднее геометрическое значение элементов строк матрицы, делаем вывод, что наиболее значимыми критериями при выборе программного продукта являются функ-

циональность и точность прогнозирования (рис. 3).

Аналогичным способом сравниваются объекты исследования [6, 7], т. е. наши аль-

	1	2	3	4	5	6	7	8	среднее геометри- ческое
1	1	3,165	1,961	3,448	4,785	5,882	5,556	3,333	3,205737
2	0,316	1	0,01	6,667	5,556	5	6,25	3,47	1,373868
3	0,51	0,01	1	3,57	3,33	3,19	3,37	1,45	0,992965
4	0,29	0,15	0,28	1	3,34	3,33	2,29	0,806	0,840913
5	0,209	0,18	0,3	0,299	1	1,786	3,333	0,493	0,561658
6	0,17	0,2	0,313	0,303	0,56	1	2	0,65	0,469164
7	0,18	0,16	0,297	0,437	0,3	0,5	1	0,36	0,345245
8	0,3	0,288	0,69	1,24	2,03	1,538	2,778	1	0,945956
сумма	2,975	5,153	4,851	16,964	20,901	22,226	26,577	11,562	

Рис. 3. Иерархическое представление задачи выбора

Примечание: составлено авторами на основании данных, полученных в исследовании.

тернативы (программные продукты), по критериям, – это восемь матриц (т.к. восемь критериев) попарных сравнений для пяти альтернатив (рис. 4).

При этом необходимо следить, чтобы значения не являлись противоречивыми. Та-

кие показатели, как индекс согласованности матрицы (ИС) и отношения согласованности (ОС), не должны быть больше 0,1. Если $ИС > 0,1$ или $ОС > 0,1$, то это означает, что в своих сравнениях эксперт противоречит сам себе [8].

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5
1	1,000	1,160	0,870	1,910	3,704
2	0,862	1,000	1,163	3,000	7,000
3	1,149	0,860	1,000	3,000	3,000
4	0,524	0,333	0,333	1,000	3,000
5	0,270	0,143	0,333	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,137$$

$$\text{ИС} = 0,034$$

$$\text{ОС} = 0,031$$

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5
1	1,000	1,316	1,299	2,000	3,000
2	0,760	1,000	0,917	3,000	7,000
3	0,770	1,090	1,000	3,000	5,000
4	0,500	0,333	0,333	1,000	3,000
5	0,333	0,143	0,200	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,159$$

$$\text{ИС} = 0,040$$

$$\text{ОС} = 0,035$$

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5
1	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
2	3,000	1,000	1,000	3,000	7,000
3	3,000	1,000	1,000	3,000	5,000
4	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
5	0,333	0,143	0,200	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,036$$

$$\text{ИС} = 0,009$$

$$\text{ОС} = 0,008$$

	1	2	3	4	5
2	1,639	1,000	0,685	0,333	5,000
3	3,226	1,460	1,000	3,000	5,000
4	1,786	3,000	0,333	1,000	3,000
5	0,500	0,200	0,200	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,346$$

$$\text{ИС} = 0,086$$

$$\text{ОС} = 0,077$$

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5
1	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
2	3,000	1,000	1,075	3,000	7,000
3	3,000	0,930	1,000	3,000	7,000
4	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
5	0,333	0,143	0,143	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,010$$

$$\text{ИС} = 0,003$$

$$\text{ОС} = 0,002$$

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5
1	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
2	3,000	1,000	1,000	3,000	7,000
3	3,000	1,000	1,000	3,000	5,000
4	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
5	0,333	0,143	0,200	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,036$$

$$\text{ИС} = 0,009$$

$$\text{ОС} = 0,008$$

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5
1	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
2	3,000	1,000	3,000	3,000	7,000
3	3,000	0,333	1,000	3,000	7,000
4	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
5	0,333	0,143	0,143	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,164$$

$$\text{ИС} = 0,041$$

$$\text{ОС} = 0,037$$

	1	2	3	4	5
2	3,003	1,000	1,064	3,000	7,000
3	3,000	0,940	1,000	3,000	7,000
4	1,000	0,333	0,333	1,000	3,000
5	0,333	0,143	0,143	0,333	1,000

$$\lambda_{\max} = 5,010$$

$$\text{ИС} = 0,003$$

$$\text{ОС} = 0,002$$

Рис. 4. Матрицы парных сравнений объектов по критериям

Примечание: составлено по [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Итогом вычислений станет наиболее предпочтительная альтернатива с учетом всех приведенных критериев (рис. 3).

Из анализа рис. 5 можно сделать вывод, что альтернатива в виде программного обеспечения GanttPro наиболее предпочтительна для календарного планирования стратегии компании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно отметить, что цель работы – выбор оптимального программного продукта для календарного планирования стратегии развития компании – была достигнута. Система «Выбор» – понятная программа, которую можно рекомендовать для научных исследований.

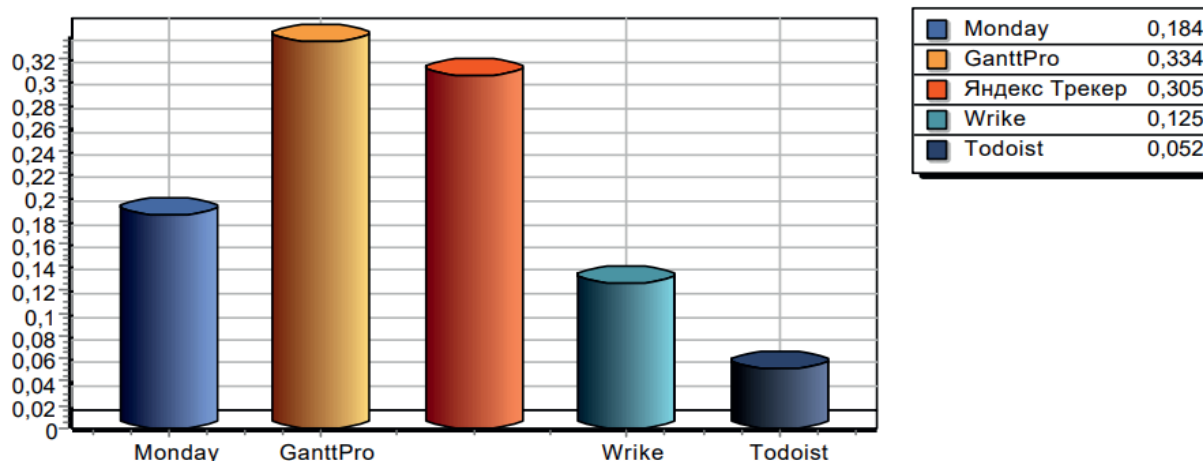


Рис. 5. Результат вычислений

Примечание: составлено авторами на основании данных, полученных в исследовании.

Список источников

- 13 лучших программ для построения диаграмм Ганта из 2023 года (бесплатные и платные). URL: <https://marketsplash.com/ru/proghrammnoie-obiespiechieniie-dlia-postroieniia-diaghramm-ganta/> (дата обращения: 06.02.2024).
- СППР Выбор. URL: www.ciritas.ru/product.php?id=10 (дата обращения: 16.02.2024).
- Саати Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 360 с.
- Akperov I. G., Khramov V. V. Development of instruments of fuzzy identification of extended objects based on the results of satellite monitoring. In: Aliev R., Kacprzyk J., Pedrycz W., Jamshidi M., Sadikoglu F., editors. *13th International Conference on Theory and Application of Fuzzy Systems and Soft Computing – ICAFS-2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 896. Cham: Springer; 2019. p. 325–332.
- Akperov G. I., Khramov V. V., Gorbacheva A. A. Using soft computing methods for the functional benchmarking of an intelligent workplace in an educational establishment. In: Aliev R., Kacprzyk J., Pedrycz W., Jamshidi M., Babanli M., Sadikoglu F., editors. *10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions –*

References

- 13 luchshikh programm dlia postroeniia diagramm Ganta iz 2023 goda (besplatnye i platnye). URL: <https://marketsplash.com/ru/proghrammnoie-obiespiechieniie-dlia-postroieniia-diaghramm-ganta/> (accessed: 06.02.2024). (In Russian).
- SPPR Vybor. URL: www.ciritas.ru/product.php?id=10 (accessed: 16.02.2024). (In Russian).
- Saaty T. L. Decision making with dependence and feedback. The analytic network process. Moscow: Publishing House LKI; 2008. 360 p. (In Russian).
- Akperov I. G., Khramov V. V. Development of instruments of fuzzy identification of extended objects based on the results of satellite monitoring. In: Aliev R., Kacprzyk J., Pedrycz W., Jamshidi M., Sadikoglu F., editors. *13th International Conference on Theory and Application of Fuzzy Systems and Soft Computing – ICAFS-2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 896. Cham: Springer; 2019. p. 325–332.
- Akperov G. I., Khramov V. V., Gorbacheva A. A. Using soft computing methods for the functional benchmarking of an intelligent workplace in an educational establishment. In: Aliev R., Kacprzyk J., Pedrycz W., Jamshidi M., Babanli M., Sadikoglu F., editors. *10th International Conference on Theory and Application of Soft Computing, Computing with Words and Perceptions –*

- ICSCCW-2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1095. Cham: Springer; 2020. p. 54–60.
6. Akperov I. G., Khramov V. V. The concept of a unified geoinformational space of the region: Ecological aspect. In: Rudoy D., Olshevskaya A., Kankhva V., editors. *E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Science and Education (ITSE-2020)*, August 19–30, 2020, Divnomorskoe village, Russian Federation. Vol. 210. Rostov-on-Don; 2020. p. 09006.
 7. Kramarov S., Khramov V. Methodology of formation of unite geo-informational space in the region. In: Sukhomlin V., Zubareva E., editors. *Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science*. Vol. 1201. Cham: Springer; 2020. p. 309–316.
 8. Akperov I. G., Akperov G. I., Alekseichik T. V. et al. Soft models of management in terms of digital transformation. Monograph. Rostov-on-Don: PEI HE SU (IUBIP); 2019. 188 p.
- ICSCCW-2019. Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1095. Cham: Springer; 2020. p. 54–60.
6. Akperov I. G., Khramov V. V. The concept of a unified geoinformational space of the region: Ecological aspect. In: Rudoy D., Olshevskaya A., Kankhva V., editors. *E3S Web of Conferences. Innovative Technologies in Science and Education (ITSE-2020)*, August 19–30, 2020, Divnomorskoe village, Russian Federation. Vol. 210. Rostov-on-Don; 2020. p. 09006.
 7. Kramarov S., Khramov V. Methodology of formation of unite geo-informational space in the region. In: Sukhomlin V., Zubareva E., editors. *Modern Information Technology and IT Education. SITITO 2018. Communications in Computer and Information Science*. Vol. 1201. Cham: Springer; 2020. p. 309–316.
 8. Akperov I. G., Akperov G. I., Alekseichik T. V. et al. Soft models of management in terms of digital transformation. Monograph. Rostov-on-Don: PEI HE SU (IUBIP); 2019. 188 p.

Информация об авторах

А. К. Малышева – помощник ректора по общим вопросам, магистрант.

А. М. Абдуллаева – юрист, аспирант.

Information about the authors

A. K. Malysheva – Assistant to Rector of General Matters, Master's Degree Student.

A. M. Abdullaeva – Lawyer, Postgraduate.