

УДК 004.4, 004.891.2, 519.226.3

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТФОРМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ UPTASK ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ИТ-СФЕРЕ**

Лагереv Д.Г., Варламов Д.О.

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

Проектное планирование и учет всех управленческих факторов в условиях многозадачности и стихийности проектного менеджмента - задача объемная и сложная, особенно в отрыве от методологической и инструментальной базы. Расчет всех показателей, статистических метрик и стратегий лицом, принимающим решения, может носить субъективный или ошибочный характер, также нельзя исключать и человеческий фактор. Автоматизация процессов статистического анализа и вероятностного прогнозирования позволяет помочь лицу, принимающему решения, в выработке максимально обоснованного стратегического и проектного плана. Поставленная задача решается при помощи разработки системы управления проектами для компаний из сфер информационных технологий. Одной из важнейших особенностей разработки является модуль статистического и вероятностного анализа на основе байесовых сетей. Использование предлагаемого инструментального и методологического комплекса обеспечит высокий уровень оптимизации распределения времени на рабочие процессы, а также позволит повысить степень корректности и преемственности решений, принятых проектным менеджером.

**Ключевые слова:** *управление проектами, статистика, аналитика, байесовы сети, вероятностная модель, платформа, UpTask.*

**DOI:** 10.22281/2413-9920-2017-03-01-86-91

Автоматизация процессов принятия решений в условиях проектного менеджмента является неотъемлемой частью современного производственного процесса в любой сфере. Применение методик расчета последствий и вариаций многообразия стратегий лицом, принимающим решения (ЛПР), зачастую занимает много времени и несет в себе ошибки методологического характера. Не стоит исключать также и человеческий фактор. В связи с этим, применение статистических моделей в связке с вероятностными моделями способствует постоянной аналитике и прогнозированию проектного планирования и итерационному внедрению улучшающих вмешательств от лица, принимающего решения [5].

Таким образом, актуальность решения обусловлена проблематикой планирования и выстраивания производственных процессов, а также принятия управленческих решений в рабочей среде современного информационно-технологического предприятия (ИТ-сфера). Для повышения эффективности управления возникает необходимость сбора статистических и аналитических данных, а также их обработка и систематизация для помощи лицу, принимающему управленческие решения на предприятии.

Научная новизна исследования обусловлена объединением современных подходов к проектному планированию в области информационных технологий, моделей вероятностных рассуждений, методик анализа и интерпретации статистических данных с целью повышения качества прогнозирования и помощи лицу, принимающему управленческие решения.

### **Проблематика проектного планирования в сфере информационных технологий.**

Системы управления проектами призваны помочь проектному менеджеру правильно оценить затраты на реализацию задачи. Среди основных функций таких систем – учет временных и финансовых затрат, а также выстраивание производственных процессов при помощи методик ранжирования задач. Однако интеллектуальная функциональность большинства систем не соответствует современным условиям многозадачности, а также не учитывает оценку человеческого фактора при планировании. Особенно актуальна данная проблема при взаимодействии с распределенной или удаленной командой, а также при работе со схожими по концепции задачами [4].

Говоря иначе, в современный подход к управлению проектами необходимо добавить возможность связать задачи с командой, которая ими занимается, а также проанализировать статистику их компетенций и подходов к работе. Ряд современных систем уже применяют сбор статистики и строят графики активности персонала, например, Asana [1], Bitrix24 [2], MS Project [3]. Однако им не хватает аналитической составляющей прогнозирования «напе-

ред». В большинстве своем подобные системы работают только с текущими данными. В связи с чем в рамках разработки системы управления проектами внедряется прогнозирующий и статистический модули. Такая концепция позволяет при помощи математических моделей проанализировать поведенческую и вероятностную составляющую деятельности каждого члена команды и прогнозировать будущие статистические данные.

Сбор статистики – это первый этап, выполнение которого позволяет повысить точность планирования [9]. Для этого, в систему необходимо внедрить ряд релевантных метрик, отвечающих за взаимодействие с задачей каждого конкретного члена команды.

Среди таких метрик могут быть следующие:

- время, затраченное на задачу (с корреляцией по сложности) в минутах;
- коэффициент выполнения (планируемый / фактический);
- количество подзадач, влияющих на трудоемкость и понимание общей цели;
- систематическое делегирование задач;
- общая динамика работоспособности по временной и количественной шкалам;
- факторы отвлечения и переключения на «незапланированные» задачи;
- корреляция эффективности и коллективной работы, и т.д.

Эти и другие метрики, переведенные в метрический эквивалент, позволяют получить вероятностную модель прогнозирования результатов работы команды над каждым конкретным проектом. Например, вероятность успешности сдачи работ по каждой временной контрольной точке. Такой анализ можно производить как по каждому отдельному члену команды, так и по всему отделу, подразделению и т.д. в зависимости от структуры компании.

В связи со сделанными выводами, целью работы является разработка методики и программного обеспечения для повышения эффективности управления производственными процессами в сфере информационных технологий с использованием инструментов проектного планирования, сбора и анализа статистики и применения моделей вероятностных рассуждений.

**Применение статистических и вероятностных моделей в системе управления проектами UpTask.** Этап «личностного» сбора статистики – важный этап в любой подобной системе. Однако менеджер проектов не всегда может верно использовать такой набор показателей без их математического анализа. В данном случае он выступает как лицо принимающее решение и ему необходимо помочь с применением математических и вероятностных моделей и, соответственно, в выборе верного проектного решения. На сегодняшний момент наработки имеют практическое воплощение в системе личной продуктивности – органайзере, где также происходит сбор статистики по каждому конкретному пользователю с целью выявления его личностной модели работоспособности. В системе предусмотрен сбор статистики при помощи Google-аналитики, после чего данные попадают в байесову сеть и переобучают вероятностную модель, уточняя её таргетированными данными. После нескольких итераций байесова сеть способна достаточно точно рассчитывать вероятности наступления тех или иных негативных результатов использования системы и предупреждать пользователя заранее [10].

Таким образом, уже сейчас имеется практическое воплощение обозначенных выше гипотез в области личной продуктивности и ведется работа по переложению наработок на B2B ориентиры проектного менеджмента. В данном случае система подвергается не только пересмотру инструментального набора, но и полной переработке самой сети, так как появляются факторы совместной работы, графики занятости, метрики сложности, сроки сдачи работ и т.д. Как пример, на рис. 1 представлена базовая вероятностная модель для персонального планировщика задач, которую использовали для первичных испытаний и проверки гипотез.

Данная модель представляет собой способ объединения статистического анализа данных и вероятностной модели рассуждений на основе байесовой сети. В данном случае, собирая статистику по каждому конкретному пользователю, система может получить его поведенческую модель, итерационно улучшая и уточняя её по средствам переобучения на посто-

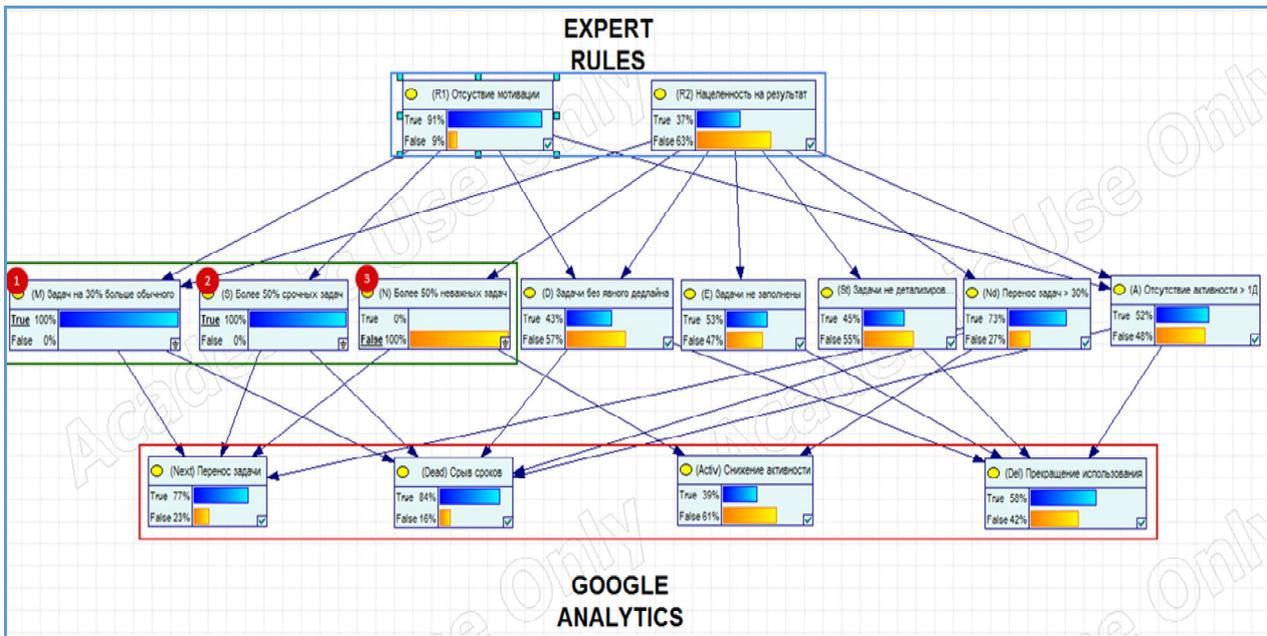


Рис. 1. Базовая вероятностная модель для планировщика задач

янно обновляющихся данных. После чего, используя байесов аппарат, система может рассчитать вероятность наступления тех или иных проектных событий, среди которых:

- вероятность срыва сроков (менеджеру следует пересмотреть план);
- вероятность переноса задачи (неоптимистичные сроки);
- вероятность того, что данный субъект не справится с данной задачей (делегирование еще на стадии планирования), и т.д.

Это лишь малая часть информации, которую при таком подходе может получить менеджер проекта ещё до стадии согласования сроков работы с заказчиком или на любом из этапов работы. Также еще до начала работы он может спланировать свою деятельность и деятельность своей команды максимально реалистично в отношении сроков выполнения и оценки трудоемкости.

Исходя из вышесказанного, основная функциональная направленность вероятностно-аналитической подсистемы включает в себя:

- 1) сбор статистики и результатов активности персонала;
- 2) аналитика продуктивности каждого отдельного работника или отдела (подразделения) в зависимости от глубины анализа;
- 3) формулировка рекомендаций по повышению качественных характеристик планирования лицу, принимающему решения;
- 4) предупреждение о возможности наступления негативных результатов ошибочного планирования и перегруженности;
- 5) сравнительный анализ продуктивности и результативности по иерархиям разного уровня;
- 6) сообщения методологического характера.

Применение байесовой сети в проектном планировании. Разработка статистического анализатора с применением вероятностных моделей с целью прогнозирования вероятности наступления тех или иных проектных событий производится при помощи байесовых сетей. *Байесовская сеть* – модель вероятностных рассуждений, представляемая как математическим, так и графическим способом, которая служит для удобства представления вывода [6].

*Марковское условие:* любая переменная  $V_i$  из  $V$  должна быть условно независима от всех вершин, не являющихся её потомками, если заданы (обусловлены) все её прямые родители  $P A_i^G$  в графе  $G$  :

$$\forall V_i \in VP(V_i | p a_i, s) = P(V_i | p a_i),$$

где  $s$  – конфигурация  $S$ ;  $S$  – множество всех вершин, не являющихся потомками  $V_i$  [7].

В ходе тестирования гипотезы была построена небольшая базовая модель байесовой сети с целью апробации теории на практической основе. Заполненная байесова сеть представлена на рис. 2.

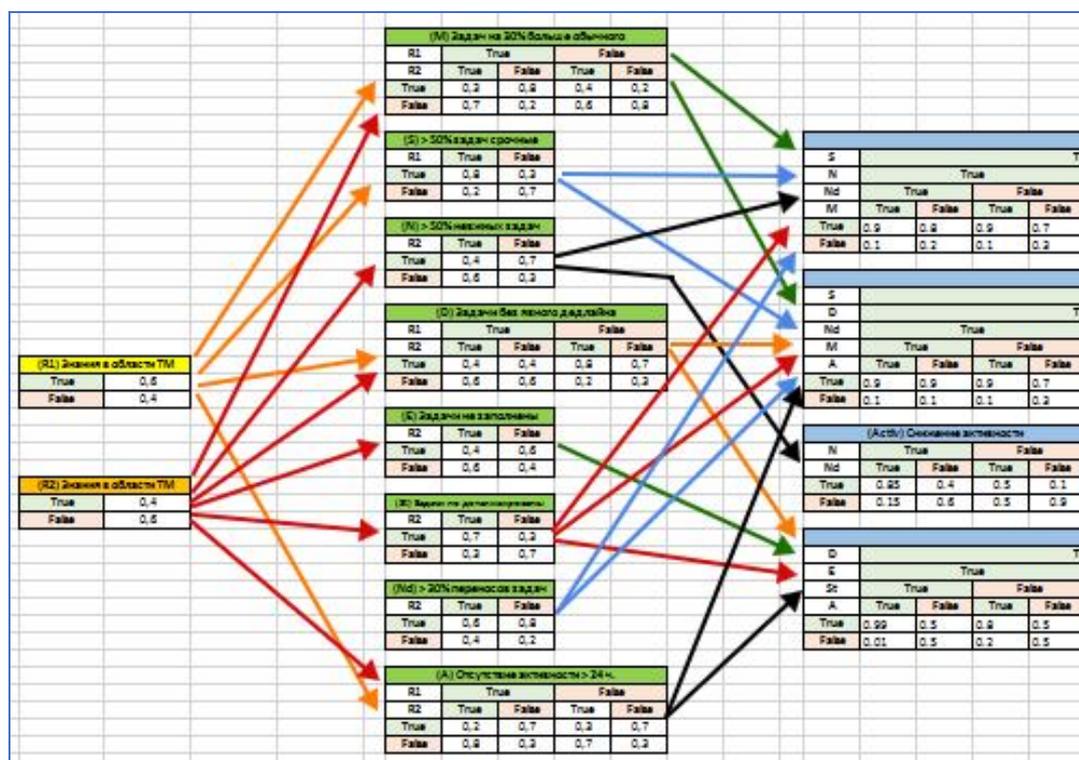


Рис. 2. Заполненная тестовая байесова сеть проекта

Эта сеть включает лишь малую часть возможного объема обрабатываемых метрик, но уже можно говорить о перспективности направления исследований, а также о работоспособности идеи, о чем говорят результаты тестовых испытаний. Наряду с байесовыми сетями в рамках разработки системы управления проектами планируется внедрение классификации метрик, кластеризация, возможно, теория игр. После полноценной проработки байесовой сети и подтверждения её результативности в области проектного планирования будет вестись разработка по улучшению работы аналитической подсистемы.

Предложенный подход является полезным в работе с планированием проектов, особенно в сфере информационных технологий, где задачи хоть и типовые, однако имеется большое количество неучтенных факторов и преобладает как распределенная система занятости, так и высокий уровень многозадачности. Все эти факторы практически невозможно учесть и спрогнозировать на должном уровне усилиями одного или нескольких проектных менеджеров, поскольку возможно влияние человеческого фактора в отрыве от математических моделей вероятностного характера и методов принятия решений на основе статистического анализа данных. Использование предложенного методологического и инструментального комплекса позволит автоматизировать процесс анализа данных и сделать прогнозирование более точным и таргетированным.

### Список литературы

1. Asana. Режим доступа: <https://asana.com>.
2. Bitrix 24. Режим доступа: <https://www.bitrix24.ru>.
3. Microsoft Project. Режим доступа: <https://products.office.com/ru-ru/project/project-and-portfolio-management-software>.

4. Варламов, Д.О. Разработка программной мотивационной платформы тайм-менеджмента и наставничества / Д.О. Варламов, Д.Г. Лагерев // Материалы I регион. научн.-практ. конф. «Инновации 2015. Современное состояние и перспективы развития инновационной экономики Брянска». – Брянск: БГТУ, 2015. – 52 с.
5. Варламов, Д.О. Uptask – система мотивационного тайм-менеджмента и управления задачами / Д.О. Варламов, Д.Г. Лагерев // Сб. материалов IV Всеросс. научно-техн. конф. аспирантов, магистрантов и молодых ученых с международным участием «Молодые ученые – ускорению научно-технического прогресса в XXI веке». – Ижевск, 2016. – 1042 с.
6. Городецкий, В. Алгебраические байесовские сети – новая парадигма экспертных систем / В. Городецкий // Юбилейный сборник трудов институтов Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН. – М.: РАН, 1993. – Т. 2. – С. 120–141.
7. Ларичев, О. Теория и методы принятия решений / О. Ларичев. – М.: Логос, 2000. – 296 с.
8. О’Коннор, Дж. Искусство системного мышления: необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем / Дж. О’Коннор, И. Макдермотт. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 256 с.
9. Подвесовский, А.Г. Применение байесовых сетей в задачах анализа и прогнозирования спроса / А.Г. Подвесовский, С. Ешин // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2011. – №1. – С. 61–70.
10. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, Н. Питер. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
11. Терехов, С. Введение в байесовы сети / С. Терехов. – М.: МИФИ, 2003. – 188 с.

#### **Об авторах**

Лагерев Дмитрий Григорьевич – кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», [LagerevDG@yandex.ru](mailto:LagerevDG@yandex.ru).

Варламов Дмитрий Олегович - аспирант ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», [dmitriy1708@bk.ru](mailto:dmitriy1708@bk.ru).

## **APPLICATION UPTASK PROJECT MANAGEMENT PLATFORM TO SUPPORT MANAGEMENT DECISIONS IN I.T.**

Lagerev D.G., Varlamov D.O.

Bryansk State Technical University, Bryansk, Russian Federation

Project planning and management accounting of all factors, in terms of multitasking and spontaneity of project management, the task is very voluminous and complex, especially in isolation from the methodological and instrumentation. Calculation of indicators and statistical metrics, and strategies, the decision maker may be biased or incorrect character, and one can't exclude the human factor. In such a perspective, it was decided to automate the process of statistical analysis and probabilistic forecasting to help the decision-maker, as much as the right choice of strategic and project planning. The problem is solved by means of the development of the project management system for the companies of the areas of information technology. One of the most important features of the development of a module statistical and probabilistic analysis based on Bayesian networks. The use of the proposed tool and methodological complex, will provide a high level of optimization of the allocation of time to work processes and will increase the degree of correctness and continuity of decisions taken by the project manager.

**Keywords:** *Project management, statistics, analysis, Bayesian networks, probabilistic model, platform, UpTask*

**DOI:** 10.22281/2413-9920-2017-03-01-86-91

## References

1. Asana. Available at: <https://asana.com>
2. Bitrix 24. Available at: <https://www.bitrix24.ru>
3. Microsoft Project. Available at: <https://products.office.com/ru-ru/project/project-and-portfolio-management-software>
4. Varlamov D.O., Lagerev D.G. Development software platform motivational time management and mentoring. *Materialy I region. nauchn.-prakt. konf. «Innovatsii 2015. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya innovatsionnoy ekonomiki Bryanska»*. Bryansk: BSTU, 2015, p. 52.
5. Varlamov O.D. Uptask - motivational system menedzhenta time and task management. *Sbornik materialov IV Vseross. nauchno-tekhn. konf. aspirantov, magistrantov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiem «Molodye uchenye – uskoreniyu nauchno-tekhnicheskogo progressa v XXI veke»*. Izhevsk, 2016, p. 1042.
6. Gorodetskiy V. Algebraic Bayesian networks - a new paradigm of expert systems. *Yubileynyy sbornik trudov institutov Otdeleniya informatiki, vychislitelnoy tekhniki i avtomatizatsii RAN*. Moscow, RAN, 1993, Vol. 2, pp. 120 -141.
7. Larichev O. Theory and methods of decision-making. Moscow, Logos, 2000. 296 p.
8. O'Connor J., McDermott I. The Art of Systems Thinking: The necessary knowledge about the systems and creative approach to problem solving. Moscow, Alpina Business Books, 2006. 256 p.
9. Podvesovskiy A.G., Eshin S. Application of Bayesian networks in problems of analysis and forecasting of demand. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2011, No.1, pp. 61-70.
10. Russell S., Peter H. Artificial Intelligence: a modern approach. Moscow, Williams, 2006. 1408 p.
11. Terekhov A.S. Introduction to Bayesian networks. Moscow, MIFI, 2003. 188 p.

## Author' information

Dmitriy G. Lagerev - Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor at Bryansk State Technical University, [LagerevDG@yandex.ru](mailto:LagerevDG@yandex.ru).

Dmitriy O. Varlamov - postgraduate student of Department of computer science and software at Bryansk State Technical University, [dmitriy1708@bk.ru](mailto:dmitriy1708@bk.ru).

Дата публикации  
(Date of publication):  
25.03.2017

