

## ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ТРУДОЕМКОСТИ ЭТАПОВ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТОВ ПО ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ОТ ИХ ДЛИТЕЛЬНОСТИ

Самойлов П. А.<sup>1</sup>, Хаймович А. И.<sup>2</sup>, Лифанов Н.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>«АйтиКонсалт», г. Самара, <sup>2</sup>Самарский университет, г. Самара, [samojlov@gk-it-consult.ru](mailto:samojlov@gk-it-consult.ru)

*Ключевые слова: управление проектами, трудоемкость, прогностическая модель.*

В условиях изменчивой внешней среды проблемы эффективного управления внедрением проектов цифровизации предприятий являются наиболее актуальными для современных организаций. Решение проектных задач управления в условиях неопределенности порождает риски выхода из бюджета и расписания, что ставит под угрозу достижимость целей проекта. Несмотря на различия в реализации проектов для разных предприятий по целям, ресурсам и бюджету они, как показывает анализ, имеют общие тенденции развития своего жизненного цикла, что позволяет создать прогностическую модель зависимости трудоемкости этапов по привлеченным ресурсам (человеко-дни) от их длительности (дни). В исследовании рассматривается прогностическая модель, для описания которой была предложена логистическая кривая. В основу идеи применения логистической кривой легла биологическая аналогия, согласно которой фиксированное количество ресурсов ограничивает возможности и скорость роста биологической популяции, что получило название «сопротивление среды». Количественное описание данной идеи было предложено Ферхюлстом и Парлем в виде логистической кривой [1,2]. Для обоснования возможности представления прогностической модели зависимости трудоемкости этапов проекта по привлеченным ресурсам (в форме логистической кривой) были сформулированы следующие предпосылки:

1) Проекты имеют определенную общую структуру жизненного цикла, регламентирующую конечный объем выполняемых работ по внедрению, но имеют свою специфику конкретного производства.

2) Проекты имеют свои ресурсные ограничения, определяемые, помимо технической инфраструктурной составляющей, количественной характеристикой привлеченного к реализации проекта кадрового состава предприятия и его компетентностями, по отношению к предметной области проекта, возможностями.

3) Программное обеспечение (ПО), задействованное в проектах, требует настройки под специфику производства. Такая специфическая настройка ПО требуется на начальном этапе (доработка ПО под начальные требования Заказчика) и также на завершающей стадии (после завершения экстенсивного пути развития проекта). На этом этапе базовый функционал ПО апробирован и необходима более детальная адаптация ПО под требования Заказчика.

4) По мере реализации проекта компетенции кадров Заказчика возрастают (т.е. его персонал постоянно обучается при апробации функционала ПО), что обеспечивает экстенсивный путь развития проекта.

5) Развитие проекта испытывает определенное сопротивление «среды». С одной стороны, это ограничения со стороны естественного роста компетенций кадров Заказчика («кривая научения» достигает точки насыщения). С другой стороны, «нестандартные» доработки внедряемого ПО под возрастающие требования Заказчика требуют привлечения большего количества ресурсов у Интегратора, которые ограничены.

Для описания объема выполнения работ по проекту с помощью логистической кривой была получена обобщенная зависимость объема выполненных работ от длительности этапов по проектам внедрения программного обеспечения технической поддержки производства по статистическим данным выполненных проектов на «АвтоВАЗ» и «РКЦ Прогресс». Данные по этим проектам были приведены к единому виду после операций нормирования трудоемкости этапов и длительности этапов по следующим формулам:

$Q_{\text{норм}} = \frac{Q - Q_{\text{min}}}{Q_{\text{max}} - Q_{\text{min}}}$  – нормированное значение объема выполняемых работ (нормированная

трудоемкость этапа накопительным итогом),  $t_{\text{норм}} = \frac{t - t_{\text{min}}}{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}}$  – нормированная длительность этапа накопительным итогом.

Коэффициент детерминации зависимости аппроксимации нормированных фактических данных логистической кривой равен  $R=0,992$ , что подтверждает адекватность модели Ферхюльста–Парля на объединенных данных проектов. Следовательно, можно сделать вывод, что полученная модель применима для подобных проектов и может служить для прогноза трудоемкости и ресурсов проекта, а также его длительности. График модели приведен на рис. 1.

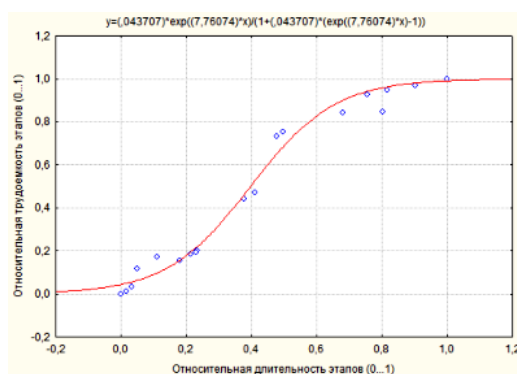


Рис. 1– Модель Ферхюльста–Парля зависимости объема выполненных работ (трудоемкость нарастающим итогом) от календарного времени объединенных данных проектов внедрения программного обеспечения.

### Список литературы

1. Cavallini F. Fitting a Logistic Curve to Data // The College Mathematics Journal, 24 (3), 1993. Pp. 247–253.
2. Chapman R. N. The quantitative analysis of environmental factors // Ecology 9, 1928. Pp. 111–122.

### Сведения об авторах

Самойлов Павел Александрович, директор группы компаний «АйтиКонсалт». Область научных интересов: разработка и внедрение программного обеспечения в области автоматизации подготовки и управления производством, электронного документооборота и управления проектами.

Хаймович Александр Исаакович, д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой технологий производства двигателей. [berill\\_samara@bk.ru](mailto:berill_samara@bk.ru). Область научных интересов: механика сплошной среды, автоматизация технологических процессов, новые формообразующие процессы.

Лифанов Н.Ю. магистрант Самарского университета.

## PREDICTIVE MODEL FOR ASSESSING THE LABOR INTENSITY OF THE STAGES OF IMPLEMENTATION OF PROJECTS FOR DIGITALIZATION OF PRODUCTION FROM THEIR DURATION

Samoilov P.A.<sup>1</sup>, Khaimovich A.I.<sup>2</sup>, Lufanov N.D.<sup>2</sup>,

company group IT-consult, Samara, Samara University, [samojlov@gk-it-consult.ru](mailto:samojlov@gk-it-consult.ru)

*Keywords: project management, labor intensity, predictive model, logistic curve.*

Solving project management problems in conditions of uncertainty generates risks of going out of the budget and the schedule, which jeopardizes the attainability of project goals. Despite the differences in the implementation of projects for different enterprises in terms of goals, resources and budget, as the analysis shows, they have common trends in the development of their life cycle. This makes it possible to create a predictive model of the dependence of the labor intensity of the stages by the attracted resources (man-days) on their duration (days). In the course of modeling, using the logistic curve, a generalized dependence of the volume of work performed on the duration of stages for projects for the implementation of software for technical support of production was obtained, using statistical data on the implementation of projects at AvtoVAZ and RCC Progress.