

УДК 004.42:61

Сукманюк Владислав Дмитриевич, магистрант,
Санкт-Петербургский государственный технологический
институт (технический университет)
Sukmanyuk Vladislav Dmitrievich, Master's student,
Saint Petersburg State Technological Institute (Technical University)

**КРИТЕРИИ ОТБОРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РАЗРАБОТЧИКОВ
ТЕЛЕМЕДИЦИНСКОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА
CRITERIA FOR SELECTING PERFORMANCE INDICATORS OF TELEMEDICINE
SOFTWARE DEVELOPERS FOR AUTOMATED MONITORING**

Аннотация. Рассмотрены подходы к измерению деятельности разработчиков, включая показатели DORA и модель SPACE. Для телемедицинских проектов сформулированы пять критериев допустимости показателя при автоматизированном мониторинге и правило его отнесения к индивидуальному или командному уровню. Из пятнадцати типовых показателей отобран состав первичных данных веб-приложения мониторинга.

Abstract. The paper examines approaches to measuring developer performance, including DORA metrics and the SPACE framework, in telemedicine projects. Five admissibility criteria for automated monitoring and a rule assigning an indicator to the individual or team level are formulated. Fifteen typical indicators are screened, and the primary data set of a monitoring web application is determined.

Ключевые слова: Показатели деятельности разработчиков, программные метрики, телемедицина, мониторинг персонала, DORA, SPACE.

Keywords: Developer performance indicators, software metrics, telemedicine, personnel monitoring, DORA, SPACE.

Введение.

Количественная оценка деятельности разработчиков программного обеспечения по-прежнему вызывает споры. Число строк кода или коммитов может расти без роста полезного результата, а командные показатели нередко переносят на отдельного сотрудника. В работах [4, 5] производительность разработчика описывается несколькими группами показателей и одной метрикой не исчерпывается. В телемедицинских проектах требования к надежности и защите медицинских данных [1–3] увеличивают долю работ, почти не заметных в показателях скорости поставки. Автоматизированный мониторинг в таких условиях занижает оценку сотрудников, занятых качеством и безопасностью.

Цель работы – сформулировать критерии отбора показателей деятельности разработчиков для автоматизированного мониторинга в телемедицинских проектах и определить состав первичных данных веб-приложения мониторинга.

Существующие подходы к измерению деятельности разработчиков.

В программе DORA [4] выделены четыре ключевых показателя поставки: частота развертываний, время внедрения изменения, доля изменений, приводящих к сбою, и время восстановления после сбоя. Все они относятся к команде и к отдельному сотруднику напрямую не применимы.

Авторы модели SPACE [5] описывают производительность в пяти измерениях и не рекомендуют использовать показатели активности без показателей качества. Стандарт [6] требует обоснованной связи показателя с измеряемым свойством, и у объема кода такой связи нет.



Особенности телемедицинских проектов.

Медицинская помощь с применением телемедицинских технологий оказывается в соответствии со статьей 36.2 Федерального закона № 323-ФЗ [1] и приказом Минздрава России № 965н [2]. Программное обеспечение таких сервисов обрабатывает сведения, составляющие врачебную тайну, и персональные данные пациентов [3]. Цена дефекта здесь высока, поэтому показатели скорости имеет смысл рассматривать только вместе с показателями качества. Сама система мониторинга обрабатывает персональные данные сотрудников, поэтому сбор сведений вне инструментов разработки, например учет активности клавиатуры, противоречит принципу минимизации данных [3].

Критерии допустимости показателей.

Пусть $M = \{m_1, \dots, m_n\}$ – множество показателей-кандидатов. Значение критерия $k_i(m)$ для показателя $m \in M$ равно 1, если критерий выполняется, и 0 в противном случае.

Критерий K_1 (измеримость) выполняется, когда показатель вычисляется без экспертного оценивания по данным системы отслеживания задач, системы контроля версий или конвейера интеграции. По критерию K_2 (атрибутируемость) значение показателя должно однозначно относиться к конкретному сотруднику. Критерий K_3 (устойчивость к искажению) не выполняется, если значение можно улучшить без роста полезного результата, например дроблением задач. Критерий K_4 (значимость) требует связи показателя с качеством, надежностью или предсказуемостью поставки. Критерий K_5 (правовая допустимость) исключает сбор данных за пределами рабочих инструментов разработки.

Показатель допускается к индивидуальной оценке, если выполнены все критерии:

$$A_I(m) = k_1(m) \cdot k_2(m) \cdot k_3(m) \cdot k_4(m) \cdot k_5(m) \quad (1)$$

Показатели, у которых не выполнен только критерий K_2 , используются на командном уровне:

$$A_T(m) = k_1(m) \cdot (1 - k_2(m)) \cdot k_3(m) \cdot k_4(m) \cdot k_5(m) \quad (2)$$

Если $A_I(m) = A_T(m) = 0$, показатель исключается из мониторинга.

Результаты отбора.

Результаты оценки пятнадцати типовых показателей из работ [4, 5] приведены в таблице 1.

Таблица 1

Оценка показателей-кандидатов по критериям допустимости

Показатель	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	Уровень
Объем кода в строках	+	+	–	–	+	исключен
Число коммитов	+	+	–	–	+	исключен
Число задач без учета сложности	+	+	–	+	+	исключен
Объем задач с учетом сложности	+	+	+	+	+	индивидуальный
Время цикла задачи	+	+	+	+	+	индивидуальный
Соблюдение плановых сроков	+	+	+	+	+	индивидуальный
Доля возвратов на доработку	+	+	+	+	+	индивидуальный
Плотность дефектов после приемки	+	+	+	+	+	индивидуальный
Число проверок кода коллег	+	+	+	+	+	индивидуальный
Время выполнения заказа	+	–	+	+	+	командный
Частота развертываний	+	–	+	+	+	командный
Доля сбойных изменений	+	–	+	+	+	командный
Время восстановления после сбоя	+	–	+	+	+	командный
Удовлетворенность работой	–	+	+	+	+	исключен
Активность на рабочем месте	+	+	–	–	–	исключен



Время выполнения заказа отнесено к командному уровню, так как включает ожидание задачи в очереди, зависящее от планирования.

Пусть J_i – множество задач, завершенных сотрудником i за анализируемый период. Для задачи j известны момент начала работы t_j^s , момент завершения t_j^f , плановый срок t_j^p , оценочная сложность s_j , число возвратов на доработку r_j и число дефектов b_j , выявленных после приемки. Среднее время цикла, доля задач, выполненных в срок, доля доработок и плотность дефектов определяются выражениями

$$T_i = \frac{1}{|J_i|} \sum_{j \in J_i} (t_j^f - t_j^s) \quad (3)$$

$$D_i = \frac{|\{j \in J_i: t_j^f \leq t_j^p\}|}{|J_i|} \quad (4)$$

$$R_i = \frac{|\{j \in J_i: r_j > 0\}|}{|J_i|} \quad (5)$$

$$Q_i = \frac{\sum_{j \in J_i} b_j}{\sum_{j \in J_i} s_j} \quad (6)$$

Объем выполненных задач вычисляется как сумма их оценочных сложностей, число проверок кода берется из системы контроля версий. Эти значения являются входными данными модели интегральной оценки эффективности [7].

Заключение.

Предложены пять критериев допустимости показателей деятельности разработчиков для автоматизированного мониторинга в телемедицинских проектах. Из пятнадцати типовых показателей шесть допущены к индивидуальной оценке, четыре отнесены к командному уровню, пять исключены. Для индивидуальных показателей заданы формулы расчета входных данных веб-приложения мониторинга деятельности персонала.

Список литературы:

1. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ.
2. Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий: приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 30.11.2017 № 965н.
3. О персональных данных: Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ.
4. Forsgren N., Humble J., Kim G. Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps. – Portland: IT Revolution Press, 2018.
5. Forsgren N., Storey M.-A., Maddila C., Zimmermann T., Houck B., Butler J. The SPACE of Developer Productivity: There's more to it than you think // ACM Queue. – 2021. – Vol. 19, No. 1. – P. 20-48.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов. – М.: Стандартинформ, 2015.
7. Сукманюк В.Д., Разыграев А.С. Модель интегральной оценки эффективности разработчиков программ в телемедицинских проектах // Математические методы в технологиях и технике. – 2026. – № 2. – С. 57-60.

