

РАЗРАБОТКА ЭТАПОВ ОЦЕНКИ ТРУДОЕМКОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Для обеспечения выпуска конкурентоспособной продукции предприятиям требуется осуществлять научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую деятельность. Подобного рода работы имеют целый ряд особенностей, в значительной степени осложняющих процесс оценки трудоемкости. Существующие методы нормирования труда, которые могут быть применимы для оценки трудоемкости, не в полной мере адаптированы для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Поэтому целесообразно разработать этапы оценки трудоемкости специально для данных работ, которые позволяли бы учитывать все их специфические факторы.

Ключевые слова: НИОКР, научно-исследовательская работа, опытно-конструкторская работа, трудоемкость, планирование, нормативы.

Введение. В настоящее время можно наблюдать значимый рост и повышение популярности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР). Данный тренд указывает на возрастающее признание важности научно-исследовательской деятельности в современном мире, где инновации и технологический прогресс играют ключевую роль в социально-экономическом развитии.

Увеличение объемов финансирования НИОКР свидетельствует о растущем инвестиционном интересе со стороны государственного и частного секторов, что подчеркивает стратегическую значимость научных исследований и разработок для достижения конкурентных преимуществ на международном уровне. Рост числа сотрудников, занятых в НИОКР, отражает не только расширение научной деятельности, но и повышение привлекательности карьеры в научно-исследовательской сфере, что способствует притоку высококвалифицированных специалистов и инновационных идей.

Кроме того, увеличение числа организаций, занимающихся НИОКР, подтверждает диверсификацию научных исследований и разработок, что способствует расширению исследовательского потенциала. Это, в свою очередь, усиливает интеграцию науки в различные аспекты общественной жизни и способствует более широкому распространению научных знаний и технологий.

В целом наблюдаемые тенденции свидетельствуют о том, что НИОКР становятся все более востребованными, что, несомненно, способствует про-

движению научного прогресса и технологического развития на глобальном уровне. Это подчеркивает важность дальнейшей поддержки и стимулирования научно-исследовательской деятельности как ключевого фактора устойчивого развития и благополучия общества.

С ростом числа проводимых НИОКР и объемов вложенных в них средств возникла потребность в нормировании научного труда, измерении его затрат и оценке трудоемкости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [1]. Определение трудоемкости НИОКР позволяет выстраивать планирование комплекса научно-технической подготовки производства, контролировать сроки выполнения и следить за освоением бюджетных средств [2]. Особенно это актуально, когда заказчик является государственным и органы государственной власти осуществляют контроль над расходованием средств, выделенных из соответствующих бюджетов или внебюджетных фондов.

Основная часть. Процесс определения трудоемкости НИОКР в значительной мере осложняется рядом особенностей, характерных для исследований и разработок [3].

1. Значительная часть работы связана с творческой деятельностью, которая направлена на внедрение в производство с целью повышения его эффективности. Это достигается посредством использования более современных технических решений, разработки новых технологических процессов и совершенствования организационных подходов [4]. Научно-исследовательская деятельность пред-

Подходы нормирования труда применимо к оценке трудоемкости НИОКР

Подходы	Методы	Сущность	Недостатки
Аналитический	Аналитические исследовательские	Анализ данных о трудовых процессах путем непосредственного наблюдения [8].	Необходимо большое количество информации. Сложность и громоздкость расчетов. Неполнота системы нормативных материалов в области НИОКР. Больше подходят для повторяющихся работ, которых в НИОКР меньшинство.
	Аналитические расчетные	Расчет трудоемкости на основе нормативов времени на отдельные рабочие операции, разработанных на основе хронометражных наблюдений [8].	
Экспертный	Метод комиссий	Свободный обмен мнениями между экспертами и выработка обобщенного мнения [9].	Влияние человеческого фактора. Риск недостаточной компетентности экспертов. Гипотетичность результатов оценки [10].
	Метод управляемой генерации идей	Обмен мнениями под надзором руководителя, направляющего генерацию идей [9].	
	Метод сценариев	Составление условных сценариев развития событий в разрезе как минимум двух направлений: оптимистического и пессимистического [9].	
	«Дельфи»	Анонимный опрос группы экспертов с последующими раундами обратной связи для достижения консенсуса по исследуемой проблеме [9].	
Суммарный	Опытный	Специалисты устанавливают стандарты, опираясь на свой личный опыт [11].	Необходимость наличия большого количества информации и данных за длительный период времени. Сложность получения необходимых данных для анализа.
	Статистический	Рассчитываются средние реальные затраты труда на аналогичные работы в прошлом [11].	
	Метод аналогий	Временные затраты сопоставляются с существующими аналогами [11].	
	Производные методы	В соответствии с требованиями к ожидаемым НР и требуемыми для них этапами НИОКР используются определенные стандартные коэффициенты увеличения трудоемкости (КУТР), которые увеличивают нормативную величину трудоемкости [12].	

ставляет собой процесс, обладающий уникальными характеристиками, которые отличают его от других видов трудовой деятельности. Этот процесс требует высокой интенсивности мыслительной работы, не ограниченной строгими рамками, а также развитых аналитических способностей. Он предполагает наличие таланта к поиску новых научных знаний, сосредоточенности и повышенной эмоциональной нагрузки. Творческий аспект научного труда делает результаты таких исследований непредсказуемыми, а сам процесс — слабо поддающимся формализации [5].

2. Новизна и оригинальность являются обязательными критериями научной работы. Если итогом деятельности становятся известные или проверенные результаты, такую работу нельзя считать научной. Именно поэтому результаты труда ученого существенно отличаются не только от работы представителей промышленности или строительства, но и от достижений других исследователей [4]. Новизна и оригинальность являются ключевыми особенностями научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Эти характеристики

отличают НИОКР от традиционной производственной деятельности, подчёркивая особенность подходов, методов и решений, применяемых в процессе создания новых продуктов, технологий или знаний.

3. Уникальность и неповторимость. В отличие от налаженного процесса промышленного производства, который является, как правило, массовым или серийным, хорошо поставленная исследовательская работа всегда уникальна [4]. Научно-исследовательский труд отличается тем, что его результаты далеко не всегда предсказуемы. Часто ожидания могут оправдаться лишь частично или вовсе не подтвердятся, что особенно характерно для фундаментальных исследований. Кроме того, значительная часть научных достижений может так и не найти практического применения или быть использована лишь кратковременно и эпизодически [5].

4. Вероятностный характер и риск. Неопределенность является неотъемлемой частью научных исследований, поскольку невозможно заранее предсказать, завершатся ли они успешно. На различных стадиях выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ возникает



Рис. 1. Классификация НИОКР

множество рисков. Среди основных можно выделить вероятность получения нежелательных результатов, которая может быть обусловлена некорректной интерпретацией данных, ошибочным выбором направления фундаментальных исследований, служащих основой для НИОКР, невозможностью реализации полученных результатов на текущем этапе их разработки, а также ошибками в расчетах и недостаточной глубиной проработки. Существует также риск несоблюдения установленных сроков, обусловленный неверной оценкой времени и ресурсов, необходимых для завершения работ. Риск отказа в сертификации продукта может быть вызван несоответствием установленным стандартам, нарушением условий секретности или отсутствием требуемых лицензий. Отдельно стоит отметить угрозу создания результата, не подлежащего патентованию, например, из-за наличия аналогов или несоответствия патентным требованиям. Кроме того, риск несвоевременного патентования может существенно повлиять на конкурентоспособность: преждевременное патентование, не сопровождаемое защитой рынка, может нанести серьезный ущерб, а чрезмерная задержка с патентованием может привести к тому, что аналогичная разработка будет запатентована сторонними разработчиками [6].

5. Отсутствие общепринятых типовых норм. В общепринятой практике нормирования труда в настоящее время используется система норм, отражающих различные стороны трудовой деятельности. Методическими рекомендациями по разработке систем нормирования труда в государственных (муниципальных) учреждениях Минтруда России рекомендуется на основе имеющихся типовых (межотраслевых, отраслевых, профессиональных и иных) норм труда, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, для применения в учреждении определять: нормы времени (трудоемкость), нормы обслуживания и нормы численности.

На данный момент для оценки трудоемкости НИОКР применяются различные подходы нормирования труда, а именно экспертные, аналитические расчетные, опытно-статистические [7]. Данные подходы рассмотрены подробнее (табл. 1).

К сожалению, изученные методы не могут в полной мере учесть описанные ранее особенности

научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, поэтому вопрос о создании отдельного подхода определения трудоемкости применимого именно к НИОКР остается более чем актуальным.

Трудозатраты зависят от множества факторов разного характера. Среди них можно выделить содержание выполняемой работы, уровень ее сложности, состав и квалификацию участников, наличие предварительных наработок и множество других аспектов [7]. В связи с этим следует классифицировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (рис. 1).

В соответствии с методическими рекомендациями по нормированию труда на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ [13] для решения практических задач установления трудоемкости НИР и ОКР могут быть выделены обобщающие и частные факторы. В данном случае следует остановиться на обобщающих факторах, так как именно они оказывают определяющее (наибольшее) воздействие при проведении работ в сфере НИР и ОКР [14].

К определяющим факторам следует отнести неопределенность, сложность, новизну и ресурсные ограничения [13].

Неопределенность. Уровень неопределенности в процессе выполнения НИОКР является наиболее изменчивым аспектом трудоемкости, так как основная цель данного процесса заключается в получении новой информации, которая постепенно снижает исходную неопределенность. Поэтому оценка уровня неопределенности должна проводиться одновременно с определением трудозатрат.

Начальный уровень неопределенности определяется степенью полноты имеющегося научного или научно-технического задела (НТЗ). Под НТЗ понимается совокупность научных знаний и результатов, полученных в ходе изучения свойств материи, процессов, явлений и природных законов, а также экспериментального подтверждения и теоретического обоснования способов совершенствования. Эти результаты могут в дальнейшем служить основой для разработки новых методов, технологий, материалов, элементов и других решений, направленных на решение актуальных задач. Наличие НТЗ значительно упрощает проведение исследований,

а в некоторых случаях делает их выполнение в установленные сроки с требуемым качеством принципиально возможным [13]. В свою очередь, НИОКР-процесс по мере снижения неопределенности можно проранжировать следующим образом:

- фундаментальные исследования;
- поисковые исследования;
- прикладные исследования;
- разработки;
- опытно-конструкторские работы.

Таким образом, неопределенность не только работ, но и событий, сильнее всего проявляется для теоретических исследований и убывает по мере перехода к разработкам.

Сложность в рамках НИОКР может быть рассмотрена с двух точек зрения: объектов и процессов. Для решения практических задач определения трудоемкости целесообразно использовать один из обобщенных показателей сложности, поскольку эти аспекты взаимно влияют друг на друга [13].

Сложность объектов анализируется в двух направлениях: структурном и параметрическом. Структурная сложность связана с качественными и количественными характеристиками уровней структуризации, компоновочными особенностями и взаимодействием функциональных элементов объекта. К числу показателей структурной сложности можно отнести модульность изделия, количество и разнообразие типов устройств и компонентов. Параметрическая сложность определяется степенью влияния технических характеристик объекта на трудоемкость его проектирования. Она также включает в себя учет особенностей окружающей среды и условий эксплуатации, в которых планируется использование разработанных объектов [13].

В свою очередь, сложность процессов может быть ранжирована следующим образом:

- получение принципиально новых результатов, неизвестных науке, разработка новых теорий, открытие закономерностей, создание принципиально новых устройств, веществ, способов;
- установление некоторых общих закономерностей, разработка новых устройств, методов, способов, алгоритмов, принципиальные усовершенствования;

— положительное решение поставленных задач на основе простых обобщений, анализ связей между факторами, распространение неизвестных принципов на новые объекты, воспроизводство устройств, агрегатов;

— описание отдельных элементарных факторов, реферативные обзоры, передача и распространение опыта [13].

В качестве обобщающего показателя, характеризующего сложность НИОКР, может выступать их научно-технический уровень (НТУ). В зависимости от уровня НТУ можно представить следующую градацию НИОКР:

- НТУ превышает мировые достижения;
- НТУ находится на уровне мировых достижений;
- НТУ приближается к мировым достижениям;
- низкий НТУ;
- тривиальный НТУ.

Новизна. Новизна НИОКР также рассматривается в двух аспектах: новизна результата (объекта) исследования (разработки) и новизна процесса исследования (разработки).

Новизна разрабатываемого объекта характеризуется уровнем изменения технических параметров нового изделия по отношению к прошлым разработкам и долей измененной части создаваемого нового объекта.

Применительно к процессу исследований и разработок предлагается рассматривать новизну как качественный фактор [15], имеющий пять возможных состояний [16]:

- воспроизведение существующих решений;
- модификация существующих решений;
- модернизация существующих решений;
- создание новых разработок с полным циклом ОКР и экспериментальных проверок;
- создание новых разработок на основе новых конструктивных принципов.

Ресурсные ограничения. На трудоемкость выполнения НИОКР могут влиять ресурсные ограничения различного характера. В первую очередь это касается трудовых ресурсов.

Реализация НИОКР во многом будет зависеть от квалификации исполнителей, наличия у них опы-

Таблица 2

Ранжирование НИОКР в зависимости от степени влияния на трудоемкость выделенных групп факторов

Дифференциация по группам воздействующих факторов					Степень влияния на трудоемкость
№	По степени неопределенности результатов	По новизне	По сложности	По ресурсным ограничениям	
1	Опытно-конструкторские работы	Воспроизведение	Тривиальный НТУ	С низкими ограничениями	Практически не влияют
2	Разработки	Модификация	Низкий НТУ	С умеренными ограничениями	Слабо влияют
3	Прикладные исследования	Модернизация	НТУ приближается к мировым достижениям	Со средними ограничениями	В существенной мере влияют
4	Поисковые исследования	Полный цикл ОКР	НТУ находится на уровне мировых достижений	С высокими ограничениями	Сильно влияют
5	Фундаментальные исследования	Полный цикл НИОКР	НТУ превышает мировые достижения	С критическими ограничениями	Очень сильно влияют

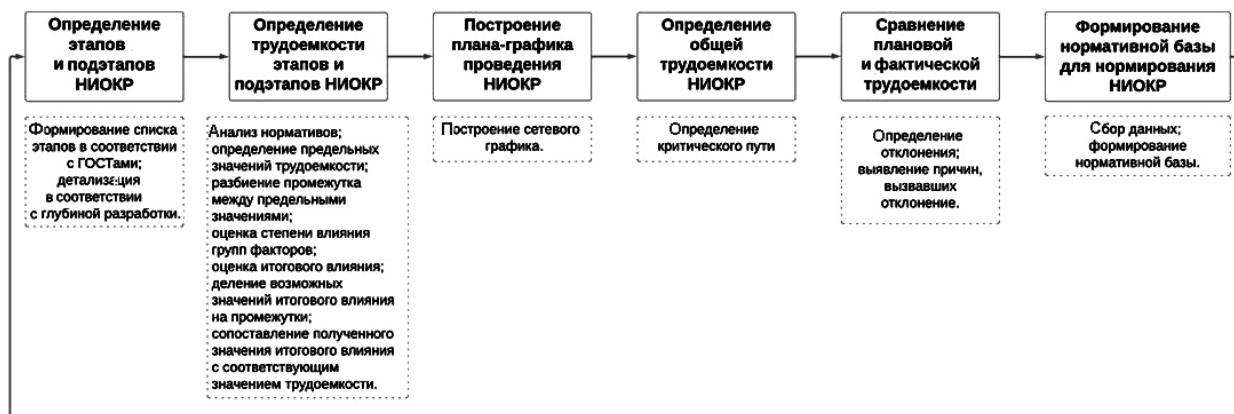


Рис. 2. Этапы оценки трудоемкости НИОКР

та участия в НИОКР, их численности и степени занятости.

Немалую роль играют условия научного труда и принципы вознаграждения ученых и изобретателей. Мотивационная политика и система вознаграждения исследователей, наличие возможностей для профессионального и карьерного роста, а также создание благоприятной корпоративной среды в организации способствуют повышению мотивации к эффективному выполнению задач.

Помимо факторов, непосредственно связанных с сотрудниками, есть еще материально-техническая база организации. Большую роль будет играть оснащение, начиная от оборудования, заканчивая рабочей мебелью. Так, например, устаревшее оборудование не только замедляет процесс исследований, но и может привести к ошибкам в результате, в то время как передовые технологии способны существенно повысить точность и надежность получаемых данных.

Исходя из этого, можно выделить следующие пять уровней НИОКР в зависимости от ресурсных ограничений:

- с низкими ограничениями;
- с умеренными ограничениями;
- со средними ограничениями;
- с высокими ограничениями;
- с критическими ограничениями.

Продemonстрируем, в какой степени выделенные группы факторов оказывают влияние на трудоемкость проведения НИОКР (табл. 2).

Далее, учитывая выявленные особенности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также группы факторов, оказывающих существенное влияние на их трудоемкость, приступим к формированию этапов оценки трудоемкости НИОКР. Представим общую схему (рис. 2) с этапами оценки трудоемкости НИОКР [17, 18].

В первую очередь необходимо разбить НИОКР на этапы и подэтапы, которые будут являться типовыми на предприятии [16]. При разбиении на этапы следует ориентироваться на ГОСТ 15.101, ГОСТ Р 15.201, ГОСТ РВ 15.203 и ГОСТ 2.103. Однако представленные в данных документах этапы организации НИОКР являются обобщенными, поэтому они могут быть подвергнуты корректировке и декомпозиции со стороны предприятия.

Далее для определения трудоемкости отдельных этапов и подэтапов НИОКР проводится анализ нормативных документов, которые могли бы быть применимы для проводимых работ. Если же не об-

наружено подходящих нормативных документов, путем экспертной оценки без опоры на нормативы осуществляется получение оптимистической (минимальной — $T_{\min \text{ о.ж.}}$) и пессимистической (максимальной — $T_{\max \text{ о.ж.}}$) оценок времени выполнения этапов. По каждому этапу оцениваются предельные значения трудоемкости (T_{\min} и T_{\max}) как среднее геометрическое оценок экспертов [18].

$$T_{\min} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^m T_{j \min \text{ о.ж.}}}, \quad (1)$$

где $T_{j \min \text{ о.ж.}}$ — оптимистическая оценка j -го эксперта.

$$T_{\max} = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^m T_{j \max \text{ о.ж.}}}, \quad (2)$$

где $T_{j \max \text{ о.ж.}}$ — пессимистическая оценка j -го эксперта.

Если же есть документы, на которые можно было бы ориентироваться при оценке трудоемкости, необходимо адаптировать данные значения под рассматриваемые работы. Поэтому эксперты выставляют свои оценки с опорой на представленные там значения трудоемкости.

В случае, когда существуют готовые нормативы трудоемкости, но их значения заданы в виде интервала, необходимо обосновать, почему стоило бы брать то или иное значение из этого интервала. Данное обоснование будет осуществлено в рамках последующих шагов, а на данном — крайние значения этого интервала принимаются как предельные значения трудоемкости без проведения экспертного опроса.

Далее интервал между T_{\min} и T_{\max} разбивается на n возможных значений трудоемкости в соответствии с принципами арифметической прогрессии. Значение n организация может установить самостоятельно в зависимости от степени точности, которую она хочет достичь:

$$d = \frac{T_{\max} - T_{\min}}{n - 1}. \quad (3)$$

На следующем шаге эксперты определяют степень влияния на трудоемкость четырех групп факторов: неопределенность, сложность, новизна, ресурсные ограничения. Оценка осуществляется по шкале от 1 до n . Суммарное влияние (V) на этапе определяется как арифметическая сумма отдельно воздействующих групп факторов.

Затем по рассматриваемому этапу оценивается итоговое влияние. Для этого будет использоваться

Сопоставление значений итогового влияния с трудоемкостью

Количественные значения итогового влияния	Лингвистические значения	Соответствующее значение трудоемкости
$\bar{V}_и \in [4; 4 + l)$	Незначительное итоговое влияние	$T_{мин}$
$\bar{V}_и \in [4 + l; 4 + 2l)$	Слабое итоговое влияние	$T_{мин} + d$
...
$\bar{V}_и \in [4 \cdot n - 1; 4n)$	Очень сильное итоговое влияние	$T_{макс}$

$$\bar{V}_и = \frac{\sum_{j=1}^m w_j \cdot V_j}{\sum_{j=1}^m w_j},$$

где w_j (вес оценки j -го эксперта) = $1/S_j$; S_j — разность между ожидаемыми значениями трудоемкости, указанными j -м экспертом при первом опросе; V_j — суммарное влияние факторов на этапе, по оценке j -го эксперта; m — количество экспертов.

Если же в качестве предельных значений трудоемкости использовались готовые интервальные значения, необходимость учитывать вес оценок экспертов отпадает и обработка результатов сводится к использованию простого среднего арифметического.

Последним шагом будет сопоставление полученного значения итогового влияния с одним из l значений трудоемкости, определенных на третьем шаге (табл. 3).

Для наглядности описанный механизм определения трудоемкости этапов и подэтапов представлен в виде схемы (рис. 3).

Для расчета общей трудоемкости выполнения НИОКР могут применяться методы сетевого планирования. Эти методы позволяют определить критический путь, который включает работы с наибольшей трудоемкостью [20].

После завершения НИОКР на предприятии появляется информация о фактической трудоемкости проведенных исследований и разработок. В случае выявления значимых отклонений необходимо установить их причины и пересмотреть оценки по обобщающим факторам.

В итоге на предприятии формируется собственная нормативная база, которая в дальнейшем позволит осуществлять прогнозирование трудоемкости НИОКР на основе накопленных фактических данных.

Заключение. Разработана классификация НИОКР с учетом факторов, влияющих на трудоемкость. Особое место в ней занимают обобщенные группы факторов, оказывающих наибольшее влияние на трудоемкость: неопределенность, сложность, новизна, ресурсные ограничения.

Разработаны этапы оценки трудоемкости НИОКР, позволяющие не только оценить трудоемкость текущих НИОКР, но и сформировать базу для осуществления прогнозирования трудоемкости в дальнейшем.

Список источников

1. Инвестиции в исследования и разработки. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135576> (дата обращения: 15.09.2024).
2. Бурганов Р. А. Планирование на предприятии. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 260 с. ISBN 978-5-507-46856-0.
3. Козлов Ю. Д., Дробот А. Н., Корнилова Ю. А. Направления нормирования научного труда при выполнении НИОКР // Вестник ФКУ НИИИИТ ФСИН России. 2021. Вып. 3. С. 123–126. EDN: TNUJPW.
4. Дурнев Р. А., Жданенко И. В. Оценка трудоемкости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области безопасности жизнедеятельности: проблемы, идеи, подходы: моногр. / под ред. В. А. Акимова. Москва: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. 256 с. ISBN 978-5-93970-074-0. EDN: PIJBUL.
5. Феоктистова О. А. Нормирование научно-исследовательского труда: методологические подходы // Интер-

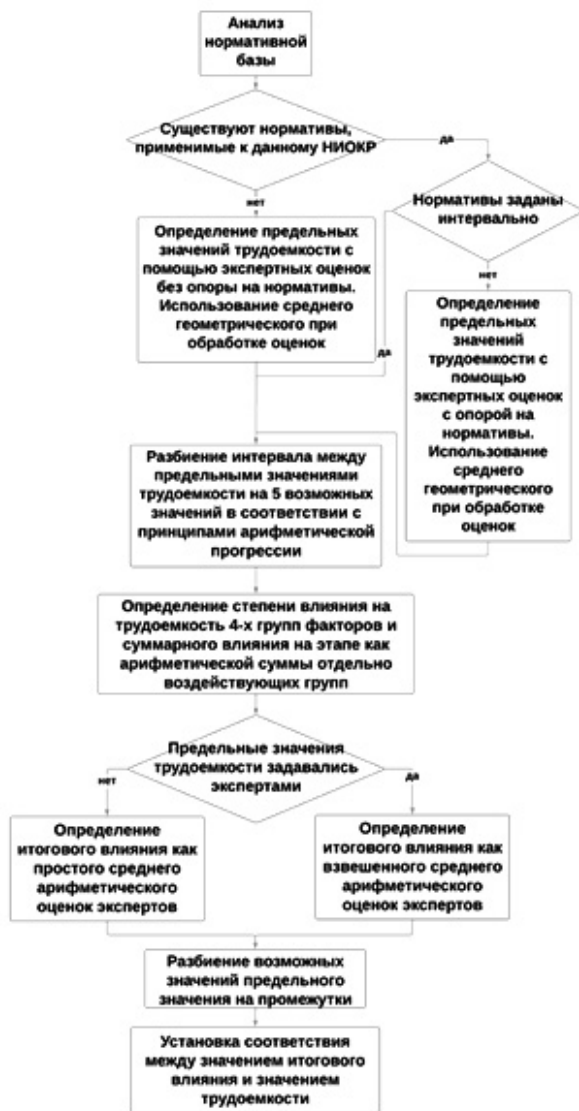


Рис. 3. Схема определения трудоемкости этапов и подэтапов НИОКР

взвешенное среднее арифметическое. Вес оценки эксперта варьируется в зависимости от S — расстояния между минимальной и максимальной оценкой времени выполнения этапа, которые указаны экспертом в первом опросе. Между данным расстоянием и весом устанавливается обратно пропорциональная зависимость [19].

нет-журнал «Науковедение». URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/109EVN514.pdf> (дата обращения: 15.09.2024).

6. Гринева Н. В. Управление рисками в инновационной деятельности // Вестник Московского университета. Серия 6. Экономика. 2008. № 6. С. 118–129. EDN: KVEFTZ.

7. Васина О. В., Третьякова В. А. Нормирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ // Управление научно-техническими проектами: материалы Третьей междунар. науч.-техн. конф. 2019. С. 54–61. EDN: BVWHEL.

8. Третьякова В. А. Организация и нормирование труда в наукоемких производствах. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. 78 с. ISBN 978-5-7038-5061-9.

9. Орлов А. И. Организационно-экономическое моделирование. В 3 ч. Ч. 2. Экспертные оценки. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. 486 с.

10. Корнилова А. Ю., Палей Т. Ф. Проблемы применения методов экспертных оценок в процессе экономического прогнозирования развития предприятия // Проблемы современной экономики. 2010. № 3. С. 124–128.

11. Васина О. В., Котова П. К., Третьякова В. А. Методы нормирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ // E-Scio. 2020. № 1 (40). С. 331–343. EDN: TGJNLU.

12. Дурнев Р. А., Жданенко И. В. О проекте методики оценки трудоемкости и стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ // Технологии гражданской безопасности. 2014. Т. 11, № 2 (40). С. 28–35. EDN: SEPTNF.

13. Методические рекомендации по нормированию труда на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Шифр 13.01.06. (Утв. ФГБУ «НИИ ТСС» Минтруда России 07.03.2014 № 006). URL: http://expert275.ru/wp-content/uploads/2017/11/5_MP-по-норм-труда-на-НИОКР-13_01_06.pdf (дата обращения: 15.09.2024).

14. Сотавов А. К. Оценка научно-технического уровня инновационных проектов: организационно-управленческий аспект // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2016. № 2 (98). С. 126–130. EDN: VQBADD.

15. Зайнулина М. Р., Набиева Л. Г., Палей Т. Ф. Организация и нормирование труда в отраслях непроизводственной сферы / под ред. Т. Ф. Палей. Казань, 2013. 136 с.

16. Аникейчик Н. Д., Кинжагулов И. Ю., Федоров А. В. Планирование и управление НИР и ОКР. Санкт-Петербург: Изд-во ун-та ИТМО. 2016. 192 с.

17. Воронин С. С., Касаркин К. С., Третьякова В. А. Разработка принципов формирования нормативной базы для оценки трудоемкости НИОКР // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 11. С. 524–528. DOI: 10.24412/2071-6168-2023-11-524-525. EDN: LWPYIF.

18. Воронин С. С., Касаркин К. С., Третьякова В. А. Этапы разработки нормативной базы для нормирования НИОКР // Экономика и бизнес: теория и практика. 2023. № 7 (101). С. 20–25. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-7-20-25. EDN: FONNMO.

19. Дурнев Р. А., Жданенко И. В. О некоторых результатах нормирования научного труда // Технологии гражданской безопасности. 2014. Т. 11, № 1 (39). С. 4–11. EDN: SBDQTH.

20. Величко Е. А., Давыдовский Ф. Н. Методические основы планирования трудоемкости изготовления товарной продукции судостроительных предприятий // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 9-2. С. 269–273. EDN: WLBAKF.

ТРЕТЬЯКОВА Виктория Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры ИБМ-3 «Промышленная логистика» Московского государственного технического университета имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет) (МГТУ им. Н. Э. Баумана), г. Москва. SPIN-код: 7996-8264

Адрес для переписки: tva@bmsu.ru

ВОРОНИН Степан Станиславович, магистрант гр. ИБМ3-11М факультета «Инженерный бизнес и менеджмент» МГТУ им. Н. Э. Баумана, г. Москва. Адрес для переписки: voronin.7s4@yandex.ru

Для цитирования

Третьякова В. А., Воронин С. С. Разработка этапов оценки трудоемкости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на производственных предприятиях // Омский научный вестник. 2025. № 1 (193). С. 21–29. DOI: 10.25206/1813-8225-2025-193-21-29. EDN: ONILYL.

Статья поступила в редакцию 10.10.2024 г.

© В. А. Третьякова, С. С. Воронин

DEVELOPMENT OF STAGES FOR ASSESSING LABOR INTENSITY OF RESEARCH AND DEVELOPMENT IN MANUFACTURING ENTERPRISES

To produce competitive products, enterprises must engage in research and development activities. This work involves numerous specific factors that significantly complicate the process of labor intensity assessment. Existing labor standardization methods, while potentially applicable for evaluating labor intensity, are not fully adapted for research and development activities. Therefore, it is advisable to develop dedicated stages for assessing the labor intensity of research and development activities, allowing for consideration of all unique factors relevant to these activities.

Keywords: research and development, research work, development work, labor intensity, planning, standards.

References

1. Investitsii v issledovaniya i razrabotki [Investments in research and development]. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135576> (accessed: 15.09.2024). (In Russ.).
2. Burganov R. A. Planirovaniye na predpriyatii [Enterprise planning]. 3rd ed. Saint Petersburg, 2023. 260 p. ISBN 978-5-507-46856-0. (In Russ.).
3. Kozlov Yu. D., Drobot A. N., Kornilova Yu. A. Napravleniya normirovaniya nauchnogo truda pri vypolnenii NIOKR [Directions of scientific labor standardization in R&D]. *Vestnik FKU NIIT FSIN Rossii*. 2021. Issue 3. P. 123–126. EDN: TNUJPW. (In Russ.).
4. Durnev R. A., Zhdanenko I. V. Otsenka trudoyemkosti nauchno-issledovatel'skikh i opytно-konstruktorskikh rabot v oblasti bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti: problemy, idei, podkhody [Evaluation of the Labor Intensity of R&D in Life Safety: Problems, Ideas, Approaches] / Ed. by V. A. Akimov. Moscow, 2012. 256 p. ISBN 978-5-93970-074-0. EDN: PIJBUL. (In Russ.).
5. Feoktistova O. A. Normirovanie nauchno-issledovatel'skogo truda: metodologicheskie podkhody [Norm-setting of research work: methodological approaches]. *Internet-journal «Naukovedenie»*. URL: <https://naukovedenie.ru/PDF/109EVN514.pdf> (accessed: 15.09.2024). (In Russ.).
6. Grineva N. V. Upravlenie riskami v innovatsionnoy deyatelnosti [Risk management in innovative activities]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6. Ekonomika. Moscow University Economics Bulletin*. 2008. No. 6. P. 118–129. EDN: KVEFTZ. (In Russ.).
7. Vasina O. V., Tret'yakova V. A. Normirovaniye nauchno-issledovatel'skikh i opytно-konstruktorskikh rabot [Regulation of R&D]. *Upravleniye nauchno-tehnicheskimi proyektami. Management of Scientific and Technical Projects*. 2019. P. 54–61. (In Russ.).
8. Tret'yakova V. A. Organizatsiya i normirovanie truda v naukoemkikh proizvodstvakh [Organization and labor standardization in knowledge-intensive production]. Moscow, 78 p. 2018. ISBN 978-5-7038-5061-9. (In Russ.).
9. Orlov A. I. Organizatsionno-ekonomicheskoye modelirovaniye. V 3 ch. Ch. 2. Ekspertnyye otsenki [Organizational and economic modeling. In 3 parts. Part 2. Expert evaluations]. Moscow, 2011. 486 p. (In Russ.).
10. Kornilova A. Yu., Paley T. F. Problemy primeneniya metodov ekspertnykh otsenok v protsesse ekonomicheskogo prognozirovaniya razvitiya predpriyatiya [Issues in applying expert assessment methods in the process of enterprise development forecasting]. *Problemy sovremennoy ekonomiki. Problems of Modern Economics*. 2010. No. 3. P. 124–128. (In Russ.).
11. Vasina O. V., Kotova P. K., Tret'yakova V. A. Metody normirovaniya nauchno-issledovatel'skikh i opytно-konstruktorskikh rabot [Methods of the R&D standardizing]. *E-Scio*. 2020. No. 1 (40). P. 331–343. EDN: TGJNLU. (In Russ.).
12. Durnev R. A., Zhdanenko I. V. O projekte metodiki otsenki trudoyemkosti i stoimosti nauchno-issledovatel'skikh i opytно-konstruktorskikh rabot [About the project of the technique of the assessment of labour input and cost of the R&D]. *Tekhnologii grazhdanskoй bezopasnosti. Technologies of Civil Safety*. 2014. Vol. 11, no. 2 (40). P. 28–35. EDN: SEPTNF. (In Russ.).
13. Metodicheskiye rekomendatsii po normirovaniyu truda na vypolneniye nauchno-issledovatel'skikh i opytно-konstruktorskikh rabot [Methodological recommendations for labor standardization for R&D]. URL: http://expert275.ru/wp-content/uploads/2017/11/5_MP-по-норм-труда-на-НИОКР-13_01_06.pdf (accessed: 15.09.2024). (In Russ.).
14. Sotavov A. K. Otsenka nauchno-tehnicheskogo urovnya innovatsionnykh proyektov: organizatsionno-upravlencheskiy aspekt [Evaluation of scientific and technological level of innovation projects: organizational-administrative aspect]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. Bulletin of the St. Petersburg State University of Economics*. 2016. No. 2 (98). P. 126–130. EDN: VQBADD. (In Russ.).
15. Zainullina M. R., Nabieva L. G., Paley T. F. Organizatsiya i normirovanie truda v otraslyakh neproizvodstvennoy sfery: uchebnoe posobie [Organization and labor standardization in non-production sectors: study guide] / Ed. by T. F. Paley. Kazan, 2013. 136 p. (In Russ.).

16. Anikeychik N. D., Kinzhagulov I. Yu., Fedorov A. V. Planirovaniye i upravleniye NIR i OKR [Planning and management of R&D]. Saint Petersburg, 2016. 192 p. (In Russ.).
17. Voronin S. S., Kasarkin K. S., Tret'yakova V. A. Razrabotka printsipov formirovaniya normativnoy bazy dlya otsenki trudoyemkosti NIOKR [Development of principles of normative base formation for estimation of labor intensity of R&D]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskiye nauki. News of the Tula State University. Technical Sciences*. 2023. No. 11. P. 524–528. DOI: 10.24412/2071-6168-2023-11-524-525. EDN: LWPYIF. (In Russ.).
18. Voronin S. S., Kasarkin K. S., Tret'yakova V. A. Etapy razrabotki normativnoy bazy dlya normirovaniya NIOKR [Stages of developing of the regulatory framework for R&D standardization]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika. Economics and Business: Theory and Practice*. 2023. No. 7 (101). P. 20–25. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-7-20-25. EDN: FONNMO. (In Russ.).
19. Durnev R. A., Zhdanenko I. V. O nekotorykh rezul'tatakh normirovaniya nauchnogo truda [About some results of rationing of scientific work]. *Tekhnologii grazhdanskoj bezopasnosti. Civil Security Technologies*. 2014. Vol. 11, no. 1 (39). P. 4–11. EDN: SBDQTH. (In Russ.).
20. Velichko E. A., Davydovskiy F. N. Metodicheskiye osnovy planirovaniya trudoyemkosti izgotovleniya tovarnoy produktsii sudostroitel'nykh predpriyatiy [Methodical bases of planning complexity of the manufacture of commercial products shipyards]. *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya. International Journal of Experimental Education*. 2016. No. 9-2. P. 269–273. EDN: WLBAKF. (In Russ.).
-
- TRETYAKOVA Victoria Alexandrovna**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the IBM-3 Logistics of High-tech Industries Department, Bauman Moscow State Technical University (BMSTU), Moscow. SPIN-code: 7996-8264
Correspondence address: tva@bmstu.ru
- VORONIN Stepan Stanislavovich**, Undergraduate of the IBM3-11M group of the Engineering Business and Management Faculty, BMSTU, Moscow.
Correspondence address: voronin.7s4@yandex.ru

For citations

Tretyakova V. A., Voronin S. S. Development of stages for assessing labor intensity of research and development in manufacturing enterprises. *Omsk Scientific Bulletin*. 2025. No. 1 (193). P. 21–29. DOI: 10.25206/1813-8225-2025-193-21-29. EDN: ONILYL.

Received October 10, 2024.

© V. A. Tretyakova, S. S. Voronin