

UDC 004.942

**EXPRESS-EVALUATION AND MINIMIZATION OF RESOURCES  
FOR SUSTAINMENT OF STATE ADMINISTRATIVE AGENCIES  
IN ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL ENTITIES**

©*Khubaev G.*

*Dr. habil., Rostov state University of Economics  
Rostov-on-Don, Russia, gkhubaev@mail.ru*

*Abstract.* A universal technique has been suggested for express-evaluation and minimization of labor and financial resources for sustainment of administrative agencies. It is *suitable for any country* and allows *evaluating potentialities* for reducing the resource intensity of administrative processes, optimizing administrative personnel staffing levels, and identifying and excluding overlapping of processes and operations.

*Keywords:* technique of express-evaluation of expenditure of resources, optimizing personnel staffing levels, overlapping of processes and operations, minimizing resource intensity.

*Problem statement*

Labor productivity growth and reducing the resource intensity of administrative and production processes are known to be the driving factors of improving the social standards of living in a country. Hence, it is clear that without a continual reduction of the resource intensity of ANY administrative (at all administrative levels) and production processes neither the state nor businesses will have any resources for modernization and technical development of the economy, and for improving its competitiveness.

At the same time, the labor and financial resources spent, for instance, on sustainment of administrative agencies in the countries across the world and in administrative and territorial entities (ATE) of the country are growing much faster than the country's and the ATE's GDPs. But the costs of sustainment of administrative agencies, including the costs of optimizing administration personnel staffing levels in ATE are one of the country's budget expenditure items. Therefore, *minimizing* these expenditures and their *express-evaluation* is an exceptionally *topical problem*.

Indeed, according to publications in academic editions, the mass media and the Internet (budgets of countries and expenditure trends), the expenditure of labor and financial resources for sustainment of administrative agencies in the majority of “open” countries, including RF constituent entities and municipal entities (ME) is growing much faster than that of the GDP of the country as a whole and of RF constituent entities and ME, in particular. A similar situation is seen in the administrative personnel staffing levels in administrative and territorial entities.

Obviously, a decrease in budget expenditures for sustainment of administrative agencies at all levels — in the country and in an administrative territorial entity — can be achieved as follows:

1) by cutting labor costs, including that by optimizing the staffing levels of *administrative agencies* and / or by increasing the labor productivity of workers;

2) by streamlining (re-engineering) business (technological) processes in the departments of state institutions, and reducing labor input for separate functional operations and processes as a whole; and

3) by implementing a functional approach to and excluding similar functional operations in different departments of state institutions and joint-stock companies with state participation, and in various ATE.

The relevance of the problem of *reducing expenditure of resources* for sustainment of administrative agencies, and the need to search for ways of cutting state administration costs is evident. However, today in Russia and *worldwide*, state institutions and administrative structures in ATE in their practical activities fail to use specific, well-grounded, and uniquely interpreted

recommendations, proper techniques and easy-to-implement algorithms for solving the problem of the steady growth of expenditures for sustainment of administrative agencies in the administrative and territorial units of any country. Scientific publications that would offer methodical support and software for express-evaluation and minimization of labor and financial resources spent on sustainment of administrative agencies are also lacking. But the *budget* of a country and an ATE is formed by the efforts, contribution and expenditures of the *whole population* of a country and an ATE; however, these expenditures, unfortunately, *by no means always* are in direct proportion to the *social standard of living* in a country and an ATE [1–2], (See also inf. portals: GoToRoad, <http://gotoroad.ru/>; Blog Finansista, <http://finansiko.ru/>; RIA REYTING, <http://riarating.ru/>).

The paper suggests a *universal* technique as a software basis, which enables monitoring and materializing (deploying) the potentialities of reducing the resource intensity of ANY administrative processes *with minimal labor input*.

### 1. *The suggested algorithm of express-evaluation of potentialities for reducing expenditures for sustainment of administrative agencies*

When monitoring (an operational audit) the *potentialities of reducing the resource intensity of administration processes*, the suggestion is to implement the *following steps*:

*Step 1.1.* Business processes (technological, administrative) are *supposed to comprise* a sequence of *operations random in time, a random value of labor input and financial expenditures* for each operation and the process as a whole. Indeed, as our research has demonstrated, the coefficient of variation of the time of performing the same job (operation) by the *same worker* is very high.

*Step 1.2.* The process being analyzed is visualized by using, for example, IDEFi models (IDEF0 or IDEF3) or UML diagrams.

Visual models offer the *prospect* of investigating and *visualizing the business process; allow* assessing the *interrelatedness* of separate processes and operations, and presenting a “description of concepts of the subject area”. An important and exceptionally *useful* thing is also that the visual models once built and *stored in the database*, including those converted into UML models (diagrams), can subsequently be *streamlined* continually by *adding* information that *discloses the content of a business process* in greater detail. The UML diagrams of states, activities and sequences can represent the *dynamic aspects of a system's behavior* — the “logic of procedures, business processes and workflows”.

*Step 1.3.* According to the results of active or passive (retrospective analysis) experiments, one *obtains* information about the statistical characteristics and distribution of the labor input (resource intensity) of each operation.

*Step 1.4.* With lacking objective quantitative information about labor input for certain operations, the *labor input* is *determined* using the “Technique of Stepwise Refinement of Values with Assessment of Distribution Characteristics” — SRV-ADC [3–6]. During evaluation, each expert indicates the minimal, maximum and most probable labor *input value* for performing an operation, or either the minimal and maximum values. *One feature* of the approach suggested consists in using simulation modeling for *stepwise* obtaining of a *generalized group* expert appraisal of the *range* of expected values of the indicator being analyzed; the *second feature* consists in *integrating the Delphi procedure*, usually used for forecasting, with the *appraisal focused to finding the value of the sought for indicator*. In so doing, *direct communication* of experts with each other is *replaced* with a program of successive *steps*, at *each of which a complete appraisal cycle is implemented*, including the informing of experts on the results of the previous

step. The generalized group opinion of  $n$  experts on the sought for value of the indicator being analyzed is determined as the average of  $n$  random values having a uniform or triangular distribution (opinions of  $n$  participants in an expert group) by simulation modeling using a system of automated synthesis of simulation models SSM–UML [7]. Simulation modeling gives valuations of statistical characteristics (*mathematical expectation, dispersion, variation coefficient, excess kurtosis, and asymmetry*) and distribution (*in the form of tables and histograms*) of the values of the sought for indicator. As the results of many experiments have shown, the *labor input* for implementing the *stepwise procedure* of obtaining a group expert evaluation of the values of indicators is *negligibly small*. Of key importance is that *only the algorithm suggested* allows evaluating (based on simulation modeling) the *confidence limits* of the values of the sought for indicator and *evaluate the probability of falling of time expenditures and labor input into the specified range of values*.

Appraisal is deemed completed when the change in the variation coefficient of the opinions of experts at a next step has not exceeded, e. g., 5%.

*Step 1.5.* The number of required executions of each operation of the process being analyzed is determined. When effecting services and administrative processes, the number of executions of operations, as a rule, is a random value, for instance, the number of serviced clients during a definite time interval, etc. For each operation, the time expenditure or labor input is determined by value  $C_{ji} \times n_i$ ; where  $n_i$  is number of executions of  $i$ -th operation,  $i=1, \dots, N$ ;  $C_{ji}$  is a random value characterizing the input of resource  $j$  for the  $i$ -th operation. In turn, the inputs  $R_j$  of resource  $j$  for executing the process being analyzed are equal to:

$$R_j = \sum C_{ji} \times n_i; (i=1, \dots, N).$$

Here,  $N$  can be quite large. Thus, even the simple, at first sight, process of forming a system of indicators for a consolidated statement of vertically integrated companies (research by post-graduate V. A. Glebov) included 243 operations.

*Step 1.6.* Visual models are appended with quantitative components that characterize the quantitative parameters of the process being analyzed.

*Step 1.7.* Automated synthesis of the simulation model of the process being investigated is done using the SSM–UML system if visualization has been performed using the unified modeling language UML. If the model was created using IDEF0 or IDEF3 notations, then first IDEF0 and IDEF3 models are converted to UML diagrams, followed by synthesis of the simulation model (see [8–10]). After the model has been synthesized, simulation modeling of the process being analyzed is performed.

Simulation modeling yields statistical characteristics (*mathematical expectation, dispersion, variation coefficient, excess kurtosis, and asymmetry*) and a description of *distribution* in the form of tables and histograms of *resource input* (time expenditures, and live and materialized labor) for effecting different subsets of functional operations and the business process as a whole. By knowing the distribution of the input of the  $j$ -th resource for the  $k$ -th process, one can *evaluate* the *probability* of the demand in the amount  $Q_j$  of resource  $j$  when effecting the  $k$ -th process. Conversely, one can determine the *amount of resource  $j$*  required for executing the  $k$ -th business process with the *specified probability*.

*Step 1.8.* The *potentialities of reducing labor input* and the resource intensity of administrative processes in a concrete administrative and territorial entity (see [8–10]) are evaluated. One can judge *how big are these potentialities* by the *values of the coefficient of variation of labor input* and the *value of right-hand distribution asymmetry* obtained by modeling. If required, the *median* of the empirical distribution of resource input as a *reference*

*point* is recommended for a more accurate evaluation of the *potentialities* of reducing the labor input. If in 50% of cases a process can be executed by spending an amount  $B$  of time or labor and financial resources, then it is *necessary to analyze why in the remaining 50% of cases bigger amounts of this resource are needed*. Hence, based on “common sense”, the *potentialities* of reducing labor input can be evaluated by calculating the difference  $(C_p - C_m)$ , where  $C_m$  are labor input or time expenditures for executing a process with a probability of 0.5, i.e. in 50% of cases;  $C_p$  is amount of a resource required for executing a process with probability  $P$ , i.e. in  $P \times 100\%$  of cases, with being guided by values  $P$ : 0.8; 0.9; 0.95; 0.99 often used in statistics. Such an evaluation of the *potentialities* of growth of labor productivity among administrative services workers, and of the *potentialities of reducing the labor input of a business (technological) process for providing public services*, for instance, in a *multifunctional center (MFC)* can be performed for each operation and the process as a whole. Besides, if one knows the range of variation of labor input for each process operation (*source information has been obtained from the data of active or passive experiments or by expert methods*), then one can evaluate the *degree of impact* of the labor input for separate operations or different subsets of operations on the *statistical characteristics* of the labor input for the process being investigated.

*Step 1.9.* A regression model  $V=f(v_i)$  is built to identify the most labor-intensive operations, to predict the overall consumption of the process being analyzed during a change in labor input and resource intensity of separate operations, and to *evaluate the economic expediency of their modification or automated execution*. Besides, having evaluated the average labor input for executing a process, one can *on the fly* and with minimal time expenditures and labor input *perform a comparison* (as per labor input and time expenditures) of different *variants* of process *reengineering*, and evaluate the *potentialities of reducing* the process labor input (see [11–14]). When building a regression model, rely on using active experiments [15, 16]. Interdependent operations can be combined into one group and during modeling the labor input for executing this group as a whole can be evaluated as one operation. In particular, with a big number of process operations, one can use orthogonal saturated Plackett–Burman plans, and set the levels of factors, for example, +20% of the mathematical expectation (ME) of labor input for an operation as the upper level, and –20% of ME the lower one. In fact, *as distinct from the absolute majority of economic problems*, when using the process–statistical approach to evaluating *resource input*, conducting extremal experiments creates no problems *because simulation modeling yields statistical characteristics and a description of labor input distribution* (as tables) for each operation of the process being considered.

## 2. Minimizing the resource intensity of administrative processes: suggested sequence of steps

Having evaluated and introduced the *potentialities* of reducing the resource intensity of administrative processes under *conditions of applying the existing technology*, one analyzes the possibilities and *economic rationale* of the administrative body's transfer to using *new, less labor-intensive* processes and technologies. For that purpose, the following steps are taken:

*Step 2.1.* Conducting search (*in different countries and administrative territorial entities of a country*) for processes with an *identical designated purpose* (with an identical target function) and with *identical performance conditions* or with an *identical functional purpose of separate operations* [e. g., processes for providing public services at Multifunctional Centers in different RF administrative entities, municipal entities, and respectively, with different *labor input and time expenditures*, and with different *depreciation values per unit time*, etc.].

*Step 2.2.* A database is *formed*, which includes information on *existing and designed processes of effecting a definite administrative function* (or providing a similar public service), with each process being represented as a sequence of operations. That is, a subset is formed

of *alternative administrative processes* or of delivering a specific public service, which *differ* by their composition, content or *execution time and labor input (resource intensity)* for separate operations. Building such a database is realistic because a concrete function or service can be performed often by using different business (technological) processes, including identical operations and those *differing in composition and content*.

*Step 2.3. Quantitative* evaluation of the *degree of inter-relation* for operations between all existing and designed processes in the database (see [17, p. 147–157]) and a *comparative analysis of the labor input (resource intensity)* of identical operations when executing processes in *different countries, ATEs, RF constituent entities, and in different municipal entities in the country*.

NOTE. If the database shall include *all known processes with an identical purpose, but with different conditions of performing*, then subsequently, having formed a representative sample and built an economic–mathematical model, it is possible to *evaluate quantitatively the degree of impact of process implementation conditions* on the amount of its labor input, i.e. on the amount of time and labor input and financial resource expenditures on process execution to receive a result interesting for the user.

*Step 2.4.* Using process–statistical accounting of resource expenditures and the procedure of *stepwise refinement of expenditures with evaluation of distribution characteristics* (see [3, 13, 14]), determine labor input (resource expenditures) for performing each operation for all processes included in the built database.

*Step 2.5.* For each process, *evaluate the potentialities of reducing resource expenditures for performing* individual operations, different subsets of operations and the process as a whole. For this purpose (similar to the steps in paragraph 1), determine the degree of impact of labor input characteristics of each operation on the statistical characteristics of process labor intensity (for an unbiased *quantitative* evaluation of the *potentialities of reducing labor input and financial resources*).

*Step 2.6.* Execution of procedures performing the following:

\**comparative analysis of labor input* for executing administrative processes or providing services;

\**comparative quantitative* evaluation of the *difference in resource expenditures* for performing *identical operations*;

\**substantiated (optimal)* selection of a suitable process among a set of matching ones (*by the criterion of minimum labor and time input for producing concrete results* or by the criterion of *minimal total cost of process ownership*);

\**making recommendations on optimization of staffing* in administrative bodies for governance of administrative–territorial entities;

\**evaluation of potentialities of reducing resource expenditures when selecting (by the criterion of minimum resource intensity)* an administrative process (or the process of delivering a specific service) as compared to the process being analyzed (*existing one, included in the created database, or designed one*).

*Step 2.7.* Comparative analysis of the effectiveness of possible *variants of re-engineering* of the selected administrative process or delivering public services.

The numerical examples of implementing the technique are considered in [3–6]; in the diplomas, the term papers and laboratory classes of undergraduate students and students Ye. A. Zholobova, V. A. Potapova, A. V. Ryzhkov, S. V. Shevchenko and others. The technique suggested can be used in any subject areas and social production areas. Thus, using the technique will make it possible *with better accuracy and with less resources*:

\*to find the *resource intensity* of each operation of any business process and *identify* the most *resource-intensive operations*;

\*to conduct *comparative* quantitative analysis of resource expenditures for different variants of managing a business process;

\*to evaluate the *potentialities of growth of labor productivity* of administrative personnel;

\*to select an *optimal* variant of performing a business process on an economically *justified basis* (e.g., by the criterion of *minimum expenditures* of a resource; by the criterion of *minimal total cost* or by the criterion of minimal total cost of process ownership);

\*to substantiate the *practicality and effectiveness* of introducing *new* technologies and *services*.

### Conclusions

1. A *universal* technique *has been developed* for express-evaluation and minimization of resources for sustainment of ATE administrative bodies of all levels. It requires minimal labor input for implementation and allows optimizing administrative personnel staffing, and is suitable for being used in any country and in any administrative-territorial entity.

2. Visualization of administrative processes *has been substantiated* for a clear presentation of a business process, describing the concepts of a subject area with subsequent automated conversion of visual models into simulation models. This allows for *reducing* many-fold the *financial expenditures and labor input for performing procedures related to evaluating the resource intensity of processes* in the functioning of the administrative office. A method has been suggested and substantiated for quantitative evaluation of inter-relations of operations between business processes in the administrative office, allowing to identify and exclude overlapping of processes and operations.

3. The possibility and economic expediency has been *substantiated* for using statistical methods for design of when building models for evaluating resources spent on performing management processes. Procedures and plans for implementing extremal experiments have been suggested, which reduce the labor input for designing them and extend the area of application of regression models.

4. *It has been suggested* to build a database including information on alternative business processes linked to solving similar administrative tasks and which differ in composition, content or the execution time and resource-intensity of separate operations. With such a database, one can make a well-grounded (optimal) choice of a suitable process among a multitude of comparable ones (by the criterion of minimum total cost of process ownership) and evaluate the potentialities of reducing resource expenditures *when selecting* (by the criterion of minimum resource intensity) a specific business process as compared to the process being analyzed (an existing one, a one included in the database created or a designed one).

5. *It has been confirmed* that *only* simulation modeling yields statistical characteristics and the distribution of resource expenditures for executing management processes and delivering services *with any distribution of labor input and resource intensity of separate process operations*. This allows evaluating the *confidence limits* of the values of the sought for indicator and the *probability of the falling of time and various resource expenditures into the given range of values*.

6. *It has been suggested that the potentialities of reducing the resource intensity of processes* in the administrative office be *evaluated* by the coefficient of variation of resource intensity and the value of right-hand distribution asymmetry. Alternatively, the *median* of the empirical distribution of resource expenditure can be taken as a baseline value for improving the validity of evaluations and obtaining intuitively acceptable ones.

*This article was prepared on the results of research carried out with the support of the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) — project 15-01-06324 / 15 “Modeling of production and management processes for rapid assessment and optimization of resource consumption of goods and services: the formation of a universal methodology and tool support”.*

*References:*

1. Khubaev G. Public control of efficiency of functioning of executive bodies of state power: a variant of implementation. 1<sup>st</sup> International Scientific Conference “Applied Sciences and Technologies in the United States and Europe: Common Challenges and Scientific Findings” (New York, USA; June 29, 2013). V. 2. Section 5. Economics and Management. New York, 2013. pp. 128–131.
2. Khubaev G. N. A system of public control of the performance of state power executive bodies. Information systems, economics, labor and production management: Proceedings. Issue 15. Rostov State Economic University (RINKh). Rostov-on-Don, 2013, pp. 123–138.
3. Khubaev G. N. Simulation modeling for obtaining a group expert assessment of the values of different indicators. Automation and Modern Technologies, 2011, no. 11, pp. 19–23.
4. Khubaev G., Rodina O. Models, methods and software tools for evaluating the total cost of ownership of long-term-use objects (by example of program systems). Saarbrücken, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012, 370 p.
5. Khubaev G. N. Stepwise determination of damage from realization of security hazards of a company. European Sciences Review (Scientific Journal). Section 13. Economics and Management. 2014, no. 11–12, pp. 111–113.
6. Khubaev G. N., Shevchenko S. V. Express-evaluation of statistical characteristics of the distribution of the spent time and resources of users on working with web applications: universal technique. European Journal of Economics and Management Sciences. Section 3. Mathematical and Instrumental Methods of Economics, 2015, no. 3, pp. 14–18.
7. A system for automated synthesis of simulation models from UML SSM-UML / Authors-rights holders: Khubaev G. N., Shcherbakov S. M., Rvantsov U. A. CeBIT 2015 (Hanover, 2015). Catalogue of Russian companies. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; International Union of Instrument Society and Experts on Information and Telecommunication Technologies, 2015.
8. Khubaev G. N., Shyrobokova S. N. Converting IDEF0 diagrams to UML diagrams: concept and conversion rules. Problems in Economics, 2008, no. 6, pp. 139–152.
9. Khubaev G. N., Shyrobokova S. N. Tools for converting IDEF3 models of business processes to UML diagrams. GLOBAL SCIENTIFIC POTENTIAL, 2015, no. 2, pp. 87–96.
10. Khubaev G. N., Shcherbakov S. M., Shyrobokova S. N. Conversion of IDEF3 models into UML diagrams for the simulation in the SIM system-UML. European Science Review, 2015, v. 11–12, pp. 20–25.
11. Khubaev G. N. Evaluating the potentialities of reducing the resource intensity of goods and services: methods and tools. APPLIED INFORMATICS, 2012, no. 2(38), pp. 84–90.
12. Khubaev G. N., Shyrobokova S. N. Visual and simulation modeling for express-evaluation of the resource intensity of technological and administrative processes. Global Scientific Potential, 2014, no. 6, pp. 60–66.
13. Khubaev G. N. Resource intensity of goods and services: process-statistical approach to evaluation. Automation and Modern Technologies, 2009, no. 4, pp. 22–29.
14. Khubaev G. N. Costing of goods and services: process-statistical cost accounting. Administrative Accounting, 2009, no. 2, pp. 35–46.
15. Khubaev G. N. Statistical methods for design of extremal experiments with information systems. ISSUES IN STATISTICS, 1999, no. 6, pp. 78–83.
16. Khubaev G. N., Piatina Ye. Ye. Active experiments for evaluating and predicting the time of executing basic operations in the depository and back office of an investment company. News of Higher Educational Institutions. North-Caucases Region. Engineering Sciences, 2001, no. 1, pp. 15–16.
17. Paskachev A. B., Djamurzaev Yu. D., Khubaev G. N., Shyrobokova S. I. Modeling business processes in tax agencies. Moscow, Economics and Legal Literature Publishing House, 2006, 304 p.

УДК 004.942

**ЭКСПРЕСС–ОЦЕНКА И МИНИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ  
РЕСУРСОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ОРГАНОВ  
УПРАВЛЕНИЯ АДМИНИСТРАТИВНО–ТЕРРИТОРИАЛЬНЫМИ  
ОБРАЗОВАНИЯМИ**

©Хубаев Г. Н.

д–р экон. наук

*Ростовский государственный экономический университет  
Ростов–на–Дону, Россия, gkhubaev@mail.ru*

*Аннотация.* Предложена универсальная методика экспресс–оценки и минимизации затрат трудовых и финансовых ресурсов на содержание органов управления, *пригодная для использования в любой стране* и позволяющая *оценивать резервы* снижения ресурсоемкости процессов управления, осуществлять оптимизацию численности управленческого персонала, выявлять и исключать дублирование процессов и операций.

*Ключевые слова:* методика экспресс–оценки затрат ресурсов, оптимизация численности персонала, дублирование процессов и операций, минимизация ресурсоемкости.

*Постановка задачи*

Известно, что рост производительности труда, снижение ресурсоемкости управленческих и производственных процессов — определяющее условие для повышения уровня жизни населения страны. Очевидно поэтому, что без перманентного снижения ресурсоемкости ЛЮБЫХ управленческих (на всех уровнях управления) и производственных процессов ни у государства, ни у бизнеса просто не окажется средств для модернизации и технологического развития экономики и повышения ее конкурентоспособности.

В то же время затраты трудовых и финансовых ресурсов, например, на содержание органов управления в странах мира и в административно–территориальных образованиях (АТО) страны растут значительно быстрее, чем растет ВВП страны, АТО. Но ведь затраты на содержание аппарата управления, включая оптимизацию численности персонала органов управления административно–территориальными образованиями — одна из статей расходования бюджета страны. Поэтому *минимизация* указанных расходов, *экспресс–оценка* таких затрат чрезвычайно *актуальная задача*.

Действительно, судя по публикациям в научных изданиях, в средствах массовой информации и Интернет (бюджеты стран и динамика расходов), затраты трудовых и финансовых ресурсов на содержание аппарата управления в большинстве «открытых» стран, в т. ч. в субъектах РФ и муниципальных образованиях (МО), растут значительно быстрее, чем растет ВВП страны, субъекта РФ и МО. Аналогичная ситуация и с численностью персонала органов управления административно–территориальными образованиями.

Очевидно, что уменьшения величины расходов бюджетных средств на содержание органов управления всех уровней — страной, административно–территориальным образованием — можно достичь:

1. за счет снижения расходов на оплату труда, в том числе путем оптимизации численности персонала *органов управления* и/или роста производительности труда работников;

2. за счет совершенствования (реинжиниринга) деловых (технологических) процессов в отделах госучреждений, снижения затрат труда на отдельные функциональные операции и процессы в целом;

3. за счет реализации функционального подхода и исключения одинаковых функциональных операций в разных отделах госучреждений и акционерных обществ с государственным участием, в разных административно–территориальных образованиях.

Актуальность проблемы *снижения затрат ресурсов* на содержание аппарата управления, необходимость поиска путей снижения затрат на операции администрирования и функционирования госучреждений достаточно очевидна. Однако сегодня в России *и мире* в практической деятельности госучреждений и управленческих структур административно–территориальных образований не используются конкретные, обоснованные, однозначно понимаемые рекомендации, корректные методики и легко реализуемые алгоритмы по решению проблемы непрерывного роста затрат на содержание управленческого аппарата в административно–территориальных образованиях любой страны. Отсутствуют также научные публикации, в которых представлено методическое и программное обеспечение для экспресс–оценки и минимизации затрат трудовых и финансовых ресурсов на содержание аппарата управления. Но ведь *бюджет* и страны, и АТО формируется усилиями, вкладом, затратами *всего населения* страны и АТО, однако эти затраты, к сожалению, далеко *не всегда* прямо пропорциональны *уровню жизни населения* страны и АТО [1–2], (см. также инф. порталы: GoToRoad, <http://gotoroad.ru/>; Блог Финансиста, <http://finansiko.ru/>; РИА РЕЙТИНГ, <http://riarating.ru/>).

В статье предлагается *универсальная* методика, положенная в основу программного обеспечения и позволяющая *с минимальными трудовыми затратами* осуществить мониторинг и реализацию (освоение) резервов снижения ресурсоемкости ЛЮБЫХ управленческих процессов.

### *1. Предлагаемый алгоритм экспресс–оценки резервов снижения затрат ресурсов на содержание органов управления*

При мониторинге (операционном аудите) *резервов снижения ресурсоемкости управленческих процессов* предлагается реализовать следующие шаги:

*Шаг 1.1.* Деловые процессы (технологические, управленческие) представляются состоящими из последовательности операций и имеющими случайный по времени характер протекания, случайную величину трудовых и финансовых затрат на каждую операцию и процесс в целом. Действительно, как показывают результаты наших исследований, коэффициент вариации времени выполнения одной и той же работы (операции) одним и тем же исполнителем достаточно высок.

*Шаг 1.2.* Осуществляется визуализация анализируемого процесса с использованием, например, IDEFi–моделей (IDEF0– или IDEF3–) или UML–диаграмм.

Визуальные модели обеспечивают возможность исследования, наглядного представления делового процесса, позволяют оценить взаимосвязанность отдельных процессов и операций, представить «описание концепций предметной области». Важным и исключительно полезным является и то, что однажды построенные и сохраненные в базе данных визуальные модели, в т. ч. конвертированные в UML–модели (диаграммы), можно в дальнейшем постоянно совершенствовать путем добавления деталей, более подробно раскрывающих содержание делового процесса. А с помощью UML–диаграмм состояния, деятельности и последовательностей отражать динамические аспекты поведения системы — «логику процедур, бизнес–процессы и потоки работ».

*Шаг 1.3.* По результатам активных или пассивных (ретроспективный анализ) экспериментов получают информацию о статистических характеристиках и распределении трудоемкости (ресурсоемкости) каждой операции.

*Шаг 1.4.* При отсутствии объективной количественной информации о трудоемкости некоторых операций величину затрат трудовых ресурсов определяют с использованием Методики пошагового уточнения значений с оценкой характеристик распределения — ПУЗ–

ОХР [3–6]. В процессе экспертизы каждый эксперт указывает минимальное, максимальное и наиболее вероятное значение затрат труда на выполнение операции, либо только минимальное и максимальное значения. Одна из особенностей предлагаемого подхода состоит в использовании имитационного моделирования для пошагового получения обобщенной групповой экспертной оценки диапазона предполагаемых значений анализируемого показателя, вторая заключается в интеграции дельфийской процедуры, обычно используемой для прогнозирования будущего, с экспертизой, направленной на получение значения искомого показателя. При этом непосредственное общение специалистов друг с другом заменяется программой последовательных шагов, на каждом из которых реализуется полный цикл экспертизы, включая информирование специалистов–экспертов о результатах предыдущего шага. Обобщенное коллективное мнение  $n$  экспертов об искомом значении анализируемого показателя определяется как среднее  $n$  случайных величин, имеющих равномерное или треугольное распределение (мнений  $n$  участников экспертной группы) путем реализации имитационного моделирования с использованием системы автоматизированного синтеза имитационных моделей СИМ–UML [7]. В результате имитационного моделирования получают оценки статистических характеристик (математического ожидания, дисперсии, коэффициента вариации, эксцесса, асимметрии) и распределение (в виде таблиц и гистограмм) значений искомого показателя. При этом, как показывают результаты многочисленных экспериментов, трудозатраты на реализацию пошаговой процедуры получения групповой экспертной оценки значений показателей ничтожно малы. Принципиально важным является то, что только предложенный алгоритм дает возможность оценить (на основании результатов имитационного моделирования) доверительные границы значений искомого показателя и оценить вероятность попадания затрат времени и трудовых ресурсов в заданный диапазон значений.

Экспертиза завершается, когда изменение коэффициента вариации мнений экспертов на очередном шаге не превысило, например, 5-ти процентов.

*Шаг 1.5.* Определяется число необходимых выполнений каждой операции анализируемого процесса. При реализации услуг и управленческих процессов число выполнений операции, как правило, случайная величина — например, количество обслуженных клиентов за определенный период времени и т. д. По каждой операции затраты времени или трудоемкость определяются величиной  $C_{ji} \times n_i$ ; где  $n_i$  — число выполнений  $i$ -й операции  $i=1, \dots, N$ ;  $C_{ji}$  — случайная величина, характеризующая затраты ресурса  $j$  на  $i$ -ю операцию. В свою очередь, затраты ресурса  $j$  на выполнение анализируемого процесса  $R_j$  равны:

$$R_j = \sum C_{ji} \times n_i; (i=1, \dots, N).$$

Причем  $N$  может быть достаточно большим. Так, даже простой, на первый взгляд, процесс формирования системы показателей консолидированной отчетности вертикально–интегрированных компаний (исследовал аспирант В. А. Глебов) включал 243 операции.

*Шаг 1.6.* Визуальные модели дополняют количественными компонентами, характеризующими количественные параметры анализируемого процесса.

*Шаг 1.7.* Осуществляется автоматизированный синтез имитационной модели изучаемого процесса с использованием системы СИМ–UML, если визуализация выполнена с использованием унифицированного языка моделирования UML, либо, если модель создана с использованием нотации IDEF0 или IDEF3, то сначала выполняется конвертирование IDEF0– и IDEF3–моделей в UML–диаграммы, а уже затем синтез имитационной модели [8–10]. После синтеза модели выполняется имитационное моделирование анализируемого процесса.

В результате имитационного моделирования получаем статистические характеристики (*математическое ожидание, дисперсию, коэффициент вариации, эксцесс, асимметрию*) и описание *распределения* — в виде таблиц и гистограмм — *затрат ресурсов* (времени, живого и овеществленного труда) на реализацию различных подмножеств функциональных операций и делового процесса в целом. Зная распределение затрат *j*-го ресурса по *k*-му процессу можно *оценить вероятность* того, что при реализации *k*-го процесса потребуется количество  $Q_j$  ресурса *j* и, наоборот, определить, *какое количество ресурса j* будет необходимо для выполнения *k*-го делового процесса с *заданной вероятностью*.

*Шаг 1.8.* Оцениваются *резервы снижения трудоемкости* и ресурсоемкости управленческих процессов в конкретном административно-территориальном образовании [8–10]. О том, *насколько значительны эти резервы*, можно судить по полученным в результате моделирования значениям *коэффициента вариации трудоемкости и величине правосторонней асимметрии распределения*. При необходимости более точной оценки *резервов* снижения трудоемкости в качестве *точки отсчета* рекомендуется брать *медиану* эмпирического распределения затрат ресурсов. Ведь если в 50% случаев можно выполнить процесс, затратив время или количество трудовых и финансовых ресурсов, равное, например, *B*, то *следует проанализировать, почему в остальных 50% случаев* необходим больший объем этого ресурса. Таким образом, исходя из «здравого смысла», резервы снижения затрат труда можно оценивать, вычислив разность  $(C_p - C_m)$ , где  $C_m$  — затраты труда или времени для выполнения процесса с вероятностью 0,5, т. е. в 50% случаев;  $C_p$  — объем ресурса, необходимый для выполнения процесса с вероятностью *P*, т. е. в  $P \times 100\%$  случаях, причем можно ориентироваться на часто используемые в статистике значения *P*: 0,8; 0,9; 0,95; 0,99. Такую оценку резервов роста производительности труда работников управленческих служб, *резервов снижения трудоемкости делового (технологического) процесса по реализации услуг населению*, например, в *многофункциональном центре (МФЦ)* можно делать *по каждой операции и процессу* в целом. Кроме того, если известен диапазон изменения трудоемкости на каждой операции процесса (*исходная информация получена по данным активных или пассивных экспериментов или экспертными методами*), то можно оценить *степень влияния* трудоемкости отдельных операций или различных подмножеств операций на *статистические характеристики* трудоемкости исследуемого процесса.

*Шаг 1.9.* Выполняется построение регрессионной модели  $V=f(v_i)$  для выявления наиболее трудоемких операций и для прогнозирования общих затрат анализируемого ресурса при изменениях трудоемкости и ресурсоемкости отдельных операций, *оценки экономической целесообразности их модификации или автоматизированного выполнения*. Кроме того, оценив средние трудозатраты на выполнение процесса, можно *оперативно* и с минимальными затратами трудовых ресурсов и времени *осуществить сравнение* (по затратам труда и времени) различных *вариантов реинжиниринга* процесса, оценить *резервы снижения* трудоемкости процесса [11–14]. Причем, при построении регрессионной модели следует ориентироваться на использование активных экспериментов [15, 16]. Взаимозависимые операции можно объединить в одну группу и при моделировании оценивать трудоемкость выполнения этой группы в целом как одной операции. В частности, при большом числе операций процесса можно использовать ортогональные насыщенные планы Плакетта–Бермана, а уровни факторов устанавливать, *например*, +20% к математическому ожиданию (МО) трудозатрат по операции — верхний уровень, а –20% от МО — нижний. Ведь, *в отличие от абсолютного большинства экономических задач*, при использовании процессно-статистического подхода к оценке *затрат ресурсов* осуществление экстремальных экспериментов не вызывает затруднений, *поскольку* в результате имитационного моделирования *получены статистические характеристики и описание распределения трудоемкости* (в виде таблиц) по каждой операции рассматриваемого процесса.

## 2. Минимизация ресурсоемкости управленческих процессов: предлагаемая последовательность шагов

Оценив и реализовав резервы снижения ресурсоемкости управленческих процессов в условиях применения существующей технологии, выполняется анализ возможности и экономической обоснованности перехода к использованию аппаратом управления новых, менее трудоемких процессов и технологий. С этой целью реализуются следующие шаги:

*Шаг 2.1.* Выполняется поиск (в разных странах и административно-территориальных образованиях страны) процессов с одинаковым целевым назначением (с одинаковой целевой функцией) и со схожими условиями осуществления или со схожим функциональным назначением отдельных операций [например, процессы реализации услуг населению в Многофункциональных центрах в разных субъектах РФ, в разных муниципальных образованиях и, соответственно, с разными затратами труда, времени, с разной величиной амортизационных отчислений в единицу времени и т. д.].

*Шаг 2.2.* Формируется база данных, включающая информацию о существующих и проектируемых процессах реализации определенной управленческой функции (или аналогичной услуги населению), и каждый из этих процессов представляется в виде последовательности операций, т. е. формируется подмножество альтернативных процессов управления или выполнения конкретной услуги населению, отличающихся составом, содержанием или временем выполнения и трудоемкостью (ресурсоемкостью) отдельных операций (построение такой базы данных вполне реально, поскольку реализовать конкретную функцию или услугу можно, зачастую, с использованием разных деловых (технологических) процессов, включающих и одинаковые, и разные по составу и содержанию операции).

*Шаг 2.3.* Выполняется количественная оценка степени взаимосвязи по операциям между всеми существующими и проектируемыми процессами, включенными в базу данных (17, с. 147–157) и сравнительный анализ трудоемкости (ресурсоемкости) одинаковых операций при выполнении процессов в разных странах, АТО, субъектах РФ и в разных муниципальных образованиях страны.

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Если в базу данных включить все известные процессы с одинаковым целевым назначением, но с разными условиями осуществления, то в последующем, сформировав репрезентативную выборку и построив экономико-математические модели, можно количественно оценить степень влияния условий осуществления процесса на величину его трудоемкости, т. е. на величину затрат времени, трудовых и финансовых ресурсов на выполнение процесса, на получение интересующего субъекта-пользователя результата.

*Шаг 2.4.* С использованием процессно-статистического учета затрат ресурсов и процедуры пошагового уточнения затрат с оценкой характеристик распределения [3, 13, 14] определяют затраты труда (ресурсов) на реализацию каждой операции по всем процессам, включенным в сформированную базу данных.

*Шаг 2.5.* По каждому процессу выполняется оценка резервов снижения затрат ресурсов на реализацию отдельных операций, различных подмножеств операций и процесса в целом. С этой целью (по аналогии с шагами в п. 1.) определяется степень влияния характеристик трудоемкости каждой операции на статистические характеристики трудоемкости процесса (для объективной количественной оценки резервов снижения затрат трудовых и финансовых ресурсов).

*Шаг 2.6.* Выполняются процедуры, реализующие:

\*сравнительный анализ затрат трудовых ресурсов на осуществление процессов управления или выполнения услуг;

\*сравнительную количественную оценку разницы в затратах ресурсов на выполнение одинаковых операций;

\*обоснованный (оптимальный) выбор подходящего процесса из множества сопоставимых (по критерию минимума затрат труда и времени на получение конкретных результатов или по критерию минимума совокупной стоимости владения процессом);

\*разработку рекомендаций по оптимизации численности персонала в органах управления административно–территориальными образованиями;

\*оценку резервов снижения затрат ресурсов при выборе (по критерию минимума ресурсоемкости) управленческого процесса (или процесса реализации конкретной услуги) по сравнению с анализируемым процессом (существующим, включенным в созданную базу данных, или проектируемым).

*Шаг 2.7.* Выполняется сравнительный анализ эффективности возможных вариантов реинжиниринга выбранного управленческого процесса или реализации услуги населению.

Численные примеры реализации методики рассмотрены в [3–6], в дипломных, курсовых и лабораторных работах магистрантов и студентов Е. А. Жолобовой, В. А. Потаповой, А. В. Рыжкова, С. В. Шевченко и др. Предложенная методика может использоваться в любых предметных областях и сферах общественного производства. Так, использование методики позволит с большей точностью и меньшими затратами ресурсов:

\*определять ресурсоемкость каждой операции любого делового процесса, выявлять наиболее ресурсоемкие операции;

\*проводить сравнительный количественный анализ затрат ресурсов при различных вариантах организации делового процесса;

\*оценивать резервы роста производительности труда управленческого персонала;

\*экономически обоснованно выбирать оптимальный вариант выполнения делового процесса (например, по критерию минимума затрат какого-либо ресурса, по критерию минимальной общей себестоимости или по критерию минимальной совокупной стоимости владения процессом);

\*обосновывать целесообразность, эффективность внедрения новых технологий, услуг.

### Выводы

1. Разработана универсальная методика экспресс–оценки и минимизации затрат ресурсов на содержание органов управления АТО всех уровней, требующая минимальных трудозатрат на реализацию, позволяющая осуществлять оптимизацию численности управленческого персонала и пригодная для использования в любой стране, в любом административно–территориальном образовании.

2. Обосновано использование визуализации управленческих процессов для наглядного представления делового процесса, описания концепций предметной области и последующего автоматизированного преобразования визуальных моделей в имитационные модели, что позволяет многократно снизить финансовые и трудовые затраты на реализацию процедур, связанных с оценкой ресурсоемкости процессов функционирования аппарата управления; предложен и обоснован метод количественной оценки взаимосвязи по операциям между деловыми процессами в аппарате управления, позволяющий выявить и исключить дублирование процессов и операций.

3. Обоснована возможность и экономическая целесообразность использования статистических методов планирования экстремальных экспериментов при построении моделей для оценки затрат ресурсов на выполнение управленческих процессов; предложены процедуры и планы реализации экстремальных экспериментов, позволяющие снизить трудоемкость построения и расширить сферу применения регрессионных моделей.

4. *Предложено* формировать базу данных, включающую сведения об альтернативных деловых процессах, связанных с решением аналогичных управленческих задач и отличающихся составом, содержанием или временем выполнения и ресурсоемкостью отдельных операций. При наличии такой базы данных можно осуществлять обоснованный (оптимальный) выбор подходящего процесса из множества сопоставимых (по критерию минимума совокупной стоимости владения процессом) и оценивать резервы снижения затрат ресурсов *при выборе* (по критерию минимума ресурсоемкости) конкретного делового процесса по сравнению с анализируемым процессом (существующим, включенным в созданную базу данных или проектируемым).

5. *Подтверждено*, что только имитационное моделирование позволяет получить статистические характеристики и распределение затрат ресурсов на выполнение управленческих процессов и реализацию услуг *при любом распределении трудоемкости и ресурсоемкости отдельных операций процесса*, дает возможность оценить *доверительные границы* значений искомого показателя и *вероятность попадания затрат времени и различных ресурсов в заданный диапазон значений*

6. *Предложено* резервы снижения ресурсоемкости процессов в аппарате управления оценивать по величине коэффициента вариации ресурсоемкости и величине правосторонней асимметрии распределения; либо для повышения достоверности и получения интуитивно приемлемых оценок в качестве точки отсчета брать *медиану* эмпирического распределения затрат ресурса.

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) — проект 15–01–06324/15 «Моделирование производственных и управленческих процессов для экспресс-оценки и оптимизации ресурсоемкости товаров и услуг: формирование универсального методического и инструментального обеспечения».*

#### Список литературы:

1. Khubaev G. Public control of efficiency of functioning of executive bodies of state power: a variant of implementation. 1<sup>st</sup> International Scientific Conference “Applied Sciences and Technologies in the United States and Europe: Common Challenges and Scientific Findings” (New York, USA; June 29, 2013). V. 2. Section 5. Economics and Management. New York, 2013. pp. 128–131.

2. Хубаев Г. Н. Система общественного контроля качества работы исполнительных органов государственной власти // Информационные системы, экономика, управление трудом и производством: ученые записки. Вып. 15. Рост. гос. экон. ун-т (РИНХ). Ростов-на-Дону, 2013. С. 123–138.

3. Хубаев Г. Н. Имитационное моделирование для получения групповой экспертной оценки значений различных показателей // Автоматизация и современные технологии. 2011. №11. С. 19–23.

4. Хубаев Г., Родина О. Модели, методы и программный инструментарий оценки совокупной стоимости владения объектами длительного пользования (на примере программных систем). Saarbrucken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 370 с.

5. Khubaev G. N. Stepwise determination of damage from realization of security hazards of a company. European Sciences Review (Scientific Journal). Section 13. Economics and Management. 2014, no. 11–12, pp. 111–113.

6. Khubaev G. N., Shevchenko S. V. Express-evaluation of statistical characteristics of the distribution of the spent time and resources of users on working with web applications: universal technique. European Journal of Economics and Management Sciences. Section 3. Mathematical and Instrumental Methods of Economics, 2015, no. 3, pp. 14–18.

7. A system for automated synthesis of simulation models from UML SSM–UML / Authors–

rights holders: Khubaev G. N., Shcherbakov S. M., Rvantsov U. A. CeBIT 2015 (Hanover, 2015). Catalogue of Russian companies. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; International Union of Instrument Society and Experts on Information and Telecommunication Technologies, 2015.

8. Хубаев Г. Н., Широбокова С. Н. Конвертирование диаграмм IDEF0 в UML–диаграммы: концепция и правила преобразования // Проблемы экономики. 2008. №6. С. 139–152.

9. Хубаев Г. Н., Широбокова С. Н. Инструментарий преобразования IDEF3–моделей бизнес–процессов в UML–диаграммы // Глобальный научный потенциал. 2015. №2. С. 87–96.

10. Khubaev G. N., Shcherbakov S. M., Shyrobokova S. N. Conversion of IDEF3 models into UML diagrams for the simulation in the SIM system–UML. European Science Review, 2015, v. 11–12, pp. 20–25.

11. Хубаев Г. Н. Оценка резервов снижения ресурсоемкости товаров и услуг: методы и инструментальные средства // Прикладная информатика. 2012. №2 (38). С. 84–90.

12. Хубаев Г. Н., Широбокова С. Н. Визуальное и имитационное моделирование для экспресс–оценки ресурсоемкости технологических и управленческих процессов // Глобальный научный потенциал. 2014. №6. С. 60–66.

13. Хубаев Г. Н. Ресурсоемкость продукции и услуг: процессно–статистический подход к оценке // Автоматизация и современные технологии. 2009. №4. С. 22–29.

14. Хубаев Г. Н. Калькуляция себестоимости продукции и услуг: процессно–статистический учет затрат // Управленческий учет. 2009. №2. С. 35–46.

15. Хубаев Г. Н. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов с информационными системами // Вопросы статистики. 1999. №6. С. 78–83.

16. Хубаев Г. Н., Пятинина Е. Е. Активные эксперименты для оценки и прогнозирования времени выполнения основных операций в депозитарии и бэк–офисе инвестиционной компании // Известия вузов. Северо–Кавказский регион. Технические науки. 2001. №1. С. 15–16.

17. Паскачев А. Б., Джамурзаев Ю. Д., Хубаев Г. Н., Широбокова С. И. Моделирование деловых процессов в налоговых инспекциях. М.: Изд–во экономико–правовой литературы, 2006. 304 с.

*Работа поступила  
в редакцию 15.07.2016 г.*

*Принята к публикации  
19.07.2016 г.*