

А.Б. Алибекова*

PhD, и.о. доцента
Евразийский национальный университет
им. Л.Н. Гумилева
г. Астана, Казахстан
e-mail: alibiekovaiga87@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4001-1938>

Л.М. Сембиева

д.э.н., профессор
Евразийский национальный университет
им. Л.Н. Гумилева
г. Астана, Казахстан
e-mail: sembiyeva@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7926-0443>

А.Е. Шахарова

к.э.н., и.о. профессора
Евразийский национальный университет
им. Л.Н. Гумилева
г. Астана, Казахстан
e-mail: shaharovaaliya@yandex.kz
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-8297>

Б.Б. Мажитова

м.э.к.
Евразийский гуманитарный институт
им. А.К. Кусаинова
г. Астана, Казахстан
e-mail: mbb7777@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0000-4479-9887&justRegistered=true>

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ, РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ И ЭКОНОМИЧНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Аннотация. *Современные методологические основы и проблемы оценки эффективности, результативности и экономической целесообразности использования национальных ресурсов в рамках государственного аудита являются важной и актуальной темой, особенно в контексте эффективного управления государственными ресурсами. Исследования в этой области позволяют выявить ключевые аспекты, связанные с оптимизацией использования ресурсов, повышением эффективности государственных программ и проектов, а также обеспечением прозрачности и ответственности в управлении национальными ресурсами. Цель исследования заключается в изучении, обобщении и систематизации методологических подходов к оценке эффективности, результативности и экономичности использования национальных ресурсов.*

*Все разновидности национальных ресурсов взаимосвязаны и взаимодействуют в ходе производства и потребления, являясь фундаментом для экономического развития и определяя его потенциал и перспективы страны. Однако следует отметить, что само наличие национальных ресурсов не обеспечивает экономический успех. Эффективное управление национальными ресурсами требует их грамотного использования, развития инфраструктуры, научно-технического прогресса и других факторов. В данной научной статье рассмотрены ряд методик оценки эффективности, результативности и экономичности использования национальных ресурсов. Рассматривая оценку эффективности, результативности и экономичности использования национальных ресурсов можно отметить, что в настоящее время сформировано множество методик оценки эффективности. При этом разнообразие методов постоянно расширяется за счет использования новых приемов и способов, что усложняет работу государственного аудитора. В результате исследования современных методов оценки технической эффективности можно выделить два основных подхода: *data envelopment analysis (dea)*, основанный на математическом программировании, и *stochastic frontier analysis (sfa)*, использующий эконометрические методы. Каждый из этих методов имеет свои сильные и слабые стороны и может быть применен для выполнения различных задач оценки результатов. Результаты сравнительного анализа свидетельствуют о том, что выбор метода зависит не только от доступных данных, но и от способности модели точно отражать эффективность компании, учитывая различные нюансы. Важными критериями являются качество оценки, объем данных, их соответствие модели, метод измерения результатов и полнота экономического анализа.*

Ключевые слова: национальные ресурсы, методологические подходы, оценка эффективности и результативности, параметрический подход, непараметрический подход, техническая эффективность, ресурсный сектор.

■ Введение

В рамках проведения государственного аудита эффективности использования национальных ресурсов сбор аудиторских доказательств осуществляется при помощи методов, соответствующих поставленным целям и задачам. Аудитор, опираясь на свой профессиональный опыт, должен определить, какие методы использовать и каким образом. Главная цель применения методов состоит в поиске достоверной и полной информации об эффективности использования национальных ресурсов.

Методика исследования основывается на изучении, обобщении, оценке накопленных знаний и опыта в отечественной и зарубежной теории и практике государственного аудита. Для изучения и обобщения основных современных научных подходов к оценке эффективности, результативности и экономичности использования национальных ресурсов проведен системный литературный обзор теории и методологии. В настоящее время существует множество методик оценки эффективности, которые постоянно расширяются за счет применения новых приемов и способов. Однако это усложняет работу государственного аудитора. Часто аудиторы прибегают к традиционным методам, которые могут быть неэффективны или неприемлемы для достижения поставленных целей. Поэтому важна задача систематизации методов оценки эффективности.

Для более глубокого понимания особенностей и ограничений методов оценки был проведен анализ работ исследователей, где рассматривается сущность этих методов. В зарубежных исследованиях методы оценки эффективности могут быть представлены общим обзором или изучением их применения в конкретной сфере [1].

Необходимо отличать методы аудита эффективности от методов оценки эффективности, применяемых для получения доказательств уместности и корректности. Аудит эффективности проводится с использованием общепринятых методов аудита, таких как изучение, наблюдение, запрос и подтверждение, подсчет и аналитические процедуры.

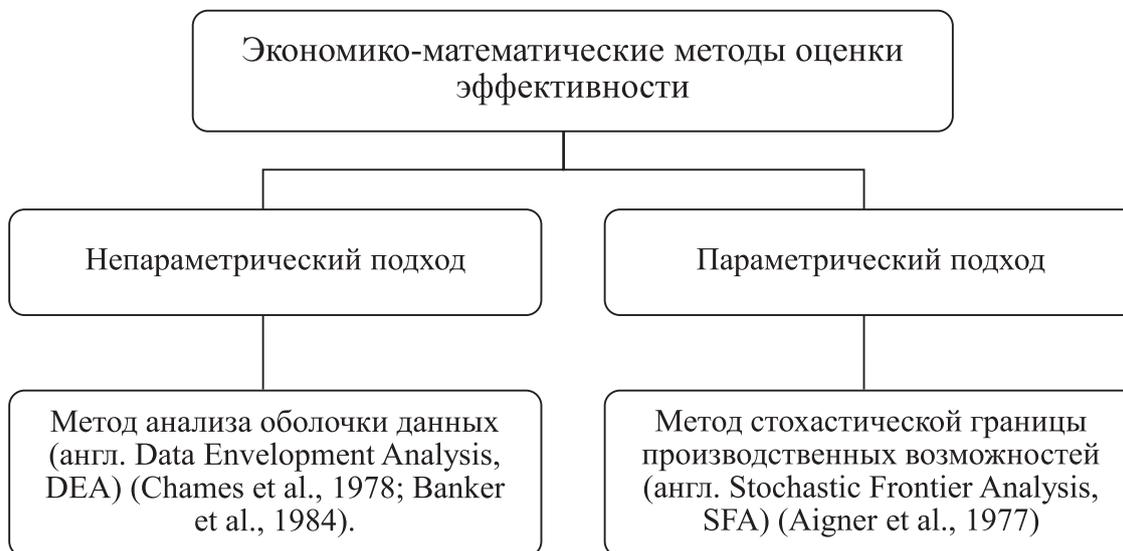
■ Обзор литературы

В экономике как результаты, так и издержки деятельности обычно измеряются в денежных единицах, хотя возможно и другие способы измерения. Чарнес А., Купер В. и Роуд Е., разработчики метода оценки эффективности, известного как анализ эффективности по данным, подчеркивают, что данные не обязательно должны быть оценены в соответствии с рыночными ценами или другими экономическими показателями [2].

Их метод оценки эффективности деятельности организаций основывается на представлении ее как расстояния между соотношением результатов и издержек этой организации и границей производственных возможностей группы организаций, производящих аналогичные результаты, как предложено Фарреллом М. [3]. Соответственно, чем дальше организация от границы, тем ниже ее эффективность. Граница производственных возможностей в методе анализа среды функционирования строится непараметрически, т.е. без предварительного выбора вида производственной функции, хотя используются также и параметрические методы [4]. Каждая группа методов имеет свои положительные и негативные стороны, поэтому нельзя сказать, что какой-то из них явно лучше другого [5]. Однако возникла дискуссия о применимости результатов DEA в практическом управлении [6], связанная, в частности, с тем, что этот метод оценивает относительную эффективность, а выборка организаций, определяющая границу производственных возможностей, может влиять на точку отсчета. Таким образом, исключение из выборки действительно эффективных производителей может исказить оценки тех, чья эффективность измеряется [7].

■ Материалы и методы

Существует два основных подхода к оценке технической эффективности с использованием современных экономико-математических методов: метод анализа эффективности по данным (DEA), который использует математическое программирование, и метод стохастического фронта (SFA), основанный на эконометрических методах (Рисунок 1).



Примечание: составлено на основе [8]

Рисунок 1. Виды экономико-математических методов оценки эффективности.

Основные принципы развития метода DEA в его современной форме были заложены в работах Фаррелла М.Дж. и опубликованы им в статье «Измерение производственной эффективности» в 1957 году. Фаррелл стремился измерить эффективность производства на примере отдельной единицы конечного продукта, используя только один входной и один выходной параметры. Он применил эту модель для оценки эффективности сельского хозяйства в США по сравнению с другими странами. Однако он не смог разработать метод объединения всех различных входных и выходных параметров в единый виртуальный вход и выход.

■ Результаты и обсуждения

Метод DEA заключается в нахождении относительной эффективности работы каждого объекта. Под эффективностью понимается отношение совокупности значений входных параметров к совокупности значений выходных параметров. Это задача многомерного сопоставления, для каждого объекта отдельно решается задача оптимизации. DEA-анализ был первоначально создан для определения степени эффективности организаций, находящихся вне рыночной конкуренции в так называемом общественном секторе, где нет возможности оценки входных и выходных параметров на основании рыночных цен. Поэтому впервые DEA был применен в общественном секторе США, в областях образования, здравоохранения и военной службы.

Во время своих исследований Фаррелл М.Дж. разработал метод анализа эффективности по данным (DEA), в котором под эффективностью сельскохозяйственных фирм понималась их способность производить максимально возможное количество продукции при заданных ресурсах (при оценке по выходным параметрам -авт.) и использовать минимальное количество ресурсов для производства определенного объема продукции (при оценке по входным параметрам -авт.). Соответственно, этот метод может применяться при оценке эффективности, результативности природных ресурсов. Современное понимание производительности было доработано Фареллом, который определял её как соот-

ношение общей ценности полученного «результата» или выходных переменных к общей ценности «затрат» или входных переменных.

$$\text{Техническая производительность} = \frac{\text{совокупный вес "выходных" переменных}}{\text{совокупный вес "входных" переменных}} \quad (1)$$

На основе имеющейся информации формируется граница производственных возможностей, которая представляет собой границу производительности в пространстве входных и выходных переменных, описывающих объекты, производительность которых требуется оценить. Степень производительности объекта, выраженная численно, определяется расстоянием между ним и границей производительности: чем ближе объект к границе, тем выше его производительность. Граница строится на основе многократного решения задачи линейного программирования.

Таблица 1. Отличия методов DEA и SFA.

Метод DEA	Метод SFA
Неаддитивный	Аддитивный
Измеряет относительную производительность	Измеряет абсолютную производительность
В основе этого метода лежит линейное программирование	Основой для этого служат эконометрические методы
Нечувствителен к ошибкам и считает любые ошибки, в том числе случайные, неэффективными	Высокий порог чувствительности к ошибкам, т.е. учитываются случайные ошибки
Никаких ограничений на функциональную форму взаимосвязи между входом и выходом не накладывается.	Налагает ограничения на функциональную форму зависимости между входами и выходами
<i>Примечание: основано на источниках [8, 9].</i>	

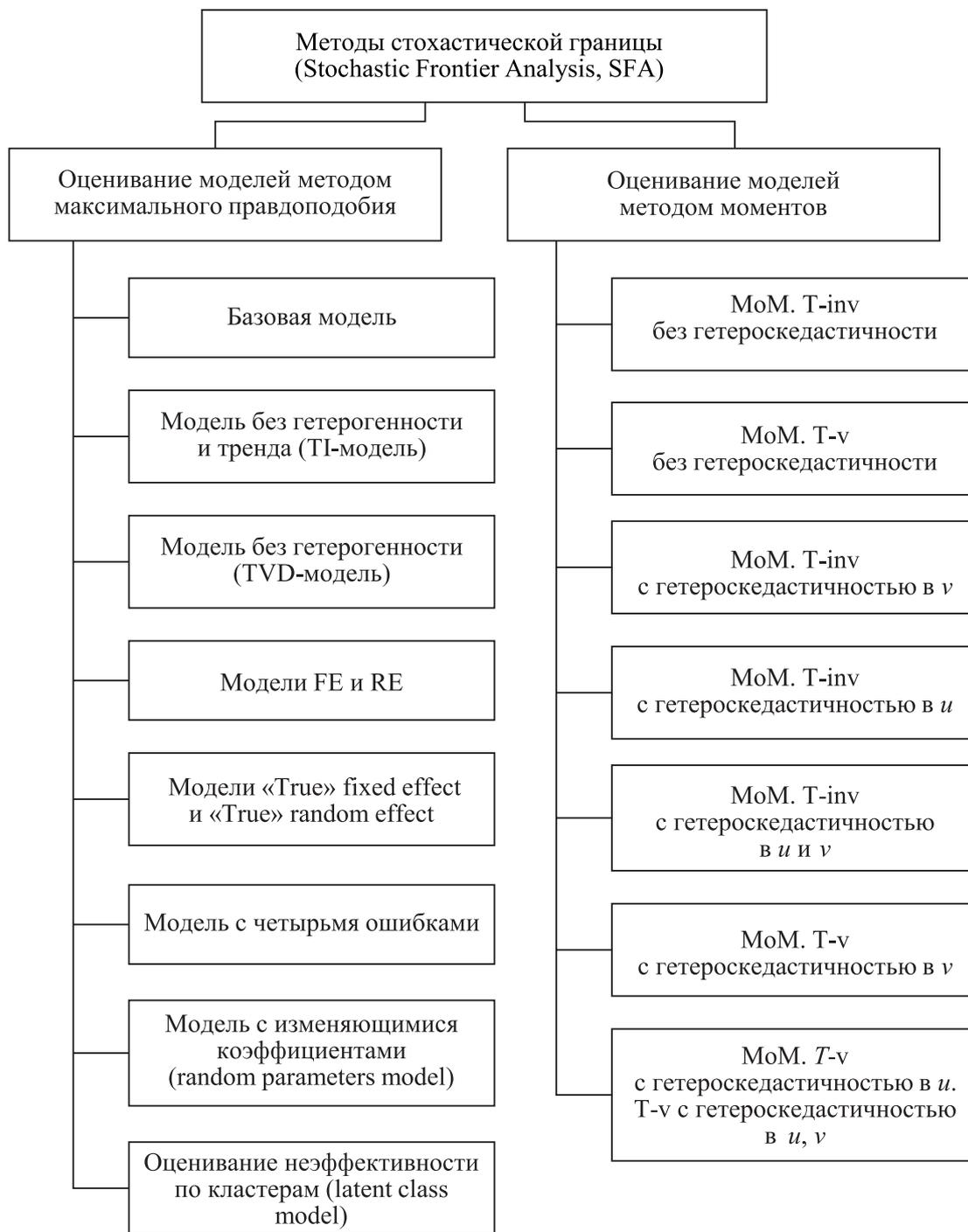
Поэтому каждый из оцениваемых методов имеет свои преимущества и недостатки, а правильный выбор зависит от цели оценки и имеющихся данных. Результаты сравнительного анализа показывают, что эффективность каждого метода зависит от способности учитывать особенности производственных систем и достигать поставленных целей.

Например, метод SFA позволяет учитывать влияние на результат различных факторов: материальных и нематериальных, что делает его более точным и учитывает случайные ошибки. DEA, в свою очередь, обеспечивает оценку эффективности на основе конкретных характеристик производственных систем, таких как фиксированный или переменный равновесный выпуск, а также ориентация затрат или выпуска.

SFA может быть применен в различных отраслях, таких как сельское хозяйство, производство, банковское дело и другие, где оценка эффективности играет важную роль. Этот метод учитывает случайные воздействия и систематические факторы, влияющие на производственные процессы.

Суть концепции SFA заключается в том, что результаты производственного процесса зависят не только от используемых ресурсов и случайных факторов, но и от систематических факторов, влияющих на объем производства. Для учета этих факторов в модель включается положительно распределенная составляющая ошибки. На основе такой модели разрабатываются параметрические методы оценки технической эффективности производства.

В качестве иллюстрации применения методов описаны SFA-моделей на едином массиве данных.



Примечание: составлено авторами

Рисунок 2. Методы стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis, SFA).

В области практического применения существуют различные модели SFA, и зачастую исследователи впредь определяют конкретную модель для оценки производительности области. В настоящее время не проводились обзоры и совместные анализы способов и моделей оценки стохастической границы производственных возможностей, что остается задачей этого исследования. Были изучены модели, основанные на методе максимального правдоподобия, а также модели, применяющие метод моментов. Были подробно рассмотрены преимущества и недостатки оценки SFA-моделей с использованием классического метода моментов на реальных данных. Несмотря на «положительные» характеристики этого метода, такие как состоятельность и асимптотическая нормальность, его практическое применение ограничено.

■ Заключение

Эволюция параметрических и полупараметрических подходов к оценке обещает значительно усовершенствовать гибкость данных моделей. Байесовский подход к созданию SFA-моделей, предложенный Tsionas, также быстро развивается. Важно отметить, что результаты оценки эффективности использования национальных ресурсов существенно зависят от методологии, используемой в государственном аудите. Из-за отсутствия единой методологии как на национальном, так и на мировом уровне, возникают значительные расхождения при оценке эффективности использования этих ресурсов. Необходимость разработки общепризнанных стандартов в этой области становится очевидной для сведения к минимуму подобных расхождений и обеспечения более надежных результатов анализа. В процессе государственного аудита для оценки общественной пользы от использования национальных ресурсов рекомендуется использовать статистические методы и оценочные технологии, при этом не обязательно приводить все результаты к денежному выражению. Для такого анализа эффективности использования национальных ресурсов необходимо иметь развитую и постоянно обновляемую систему статистических баз данных, а также наличие квалифицированных специалистов в области оценки, применяющих соответствующие методы. [10]

Практика последних лет подчеркивает, что качество учета и оценки эффективности использования ресурсов вторично по сравнению с эффективным и рациональным вовлечением потенциала в реальное хозяйственное обращение. Это также важно для повышения привлекательности страны для финансовых ресурсов.

В контексте Казахстана, где ресурсный сектор играет ключевую роль в экономике, актуальность подобного подхода к оценке эффективности национальных ресурсов велика. Развитие теоретических методов и практических инструментов становится крайне важным, учитывая стремление страны к разностороннему и устойчивому развитию своих ресурсных активов. Такой подход не только поможет оптимизировать использование ресурсов, но и способствует привлечению инвестиций и повышению конкурентоспособности национальной экономики.

Статья подготовлена по грантовому финансированию по научным и/или научно-техническим программам на 2023-2025 годы МНВО РК BR21882352 «Разработка новой парадигмы и концепции развития государственного аудита, рекомендаций по улучшению системы оценки качества и управления и эффективного использования национальных ресурсов».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Друккер П. Д. Система муниципального управления/Под ред. ВБ Зотова //СПб: Питер. – 2008. – С. 499.
2. Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units //European journal of operational research. – 1978. – Т. 2. – №. 6. – С. 429-444.
3. Farrell M. J. The measurement of productive efficiency //Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society. – 1957. – Т. 120. – №. 3. – С. 253-281.
4. Эффективность государственного управления: пер. с англ./ общ. ред. Батчикова С.А. и Глазьева С. Ю. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», Российский экономический журнал, Издательство АО «Консалтбанкпир», 1998. – С. 26.
5. Murillo-Zamorano L. R., Vega-Cervera J. A. The use of parametric and non-parametric frontier methods to measure the productive efficiency in the industrial sector: a comparative study //International journal of production economics. – 2001. – Т. 69. – №. 3. – С. 265-275.
6. Stone M. How not to measure the efficiency of public services (and how one might) //Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society. – 2002. – Т. 165. – №. 3. – С. 405-434.
7. Thanassoulis E. et al. Costs and efficiency of higher education institutions in England: a DEA analysis //Journal of the operational research society. – 2011. – Т. 62. – №. 7. – С. 1282-1297.
8. Golany B. An interactive MOLP procedure for the extension of DEA to effectiveness analysis //Journal of the operational research society. – 1988. – Т. 39. – №. 8. – С. 725-734.
9. Asmild M. et al. Measuring overall efficiency and effectiveness using DEA //European Journal of Operational Research. – 2007. – Т. 178. – №. 1. – С. 305-321.

10. A.Alibekova, L.Sembiyeva, Z.Bashu, S.Ydyrys, C.Christauskas. Assessment of the effectiveness of natural resources in the framework of the development of state audit// Вестник НАН РК. – 2023. – №. 6 (406). – С. 302-315.

REFERENCES:

1. Drukker P. D. Municipal management system / Ed. VB Zotova //SPb: Peter.– 2008. – p. 499.
2. Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units //European journal of operational research. – 1978. – Т. 2. – №. 6. – p. 429-444.
3. Farrell M. J. The measurement of productive efficiency //Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society. – 1957. – Т. 120. – №. 3. – p. 253-281.
4. Efficiency of public administration: trans. from English/general ed. S. A. Batchikova and S. Yu. Glazyev. – M.: Foundation "For Economic Literacy", Russian Economic Journal, Publishing House "Consultbankir" JSC,1998. – p. 26.
5. Murillo-Zamorano L. R., Vega-Cervera J. A. The use of parametric and non-parametric frontier methods to measure the productive efficiency in the industrial sector: a comparative study //International journal of production economics. – 2001. – Т. 69. – №. 3. – p. 265-275.
6. Stone M. How not to measure the efficiency of public services (and how one might) //Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society. – 2002. – Т. 165. – №. 3. – p. 405-434.
7. Thanassoulis E. et al. Costs and efficiency of higher education institutions in England: a DEA analysis //Journal of the operational research society. – 2011. – Т. 62. – №. 7. – p. 1282-1297.
8. Golany B. An interactive MOLP procedure for the extension of DEA to effectiveness analysis //Journal of the operational research society. – 1988. – Т. 39. – №. 8. – p. 725-734.
9. Asmild M. et al. Measuring overall efficiency and effectiveness using DEA //European Journal of Operational Research. – 2007. – Т. 178. – №. 1. – p. 305-321.
10. A.Alibekova, L.Sembiyeva, Z.Bashu, S.Ydyrys, C.Christauskas. Assessment of the effectiveness of natural resources in the framework of the development of state audit// Вестник НАН РК. – 2023. – №. 6 (406). – p. 302-315.

ҰЛТТЫҚ РЕСУРСТАРДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ, НӘТИЖЕЛІЛІГІ ЖӘНЕ ҮНЕМДІЛІГІН БАҒАЛАУДЫҢ ӘДІСНАМАЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ

А.Б. Алибекова*

PhD, доцент м.а.

Л.Н. Гумилев атындағы

Еуразия ұлттық университеті

Астана қ., Қазақстан

e-mail: alibiekovaaiga87@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4001-1938>

А.Е. Шахарова

э.ф.к, профессор м.а.

Л.Н. Гумилев атындағы

Еуразия ұлттық университеті

Астана қ., Қазақстан

e-mail: shaharovaaliya@yandex.kz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-8297>

Л.М. Сембиева

э.ф.д., профессор

Л.Н. Гумилев атындағы

Еуразия ұлттық университеті

Астана қ., Қазақстан

e-mail: sembiyeva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7926-0443>

Б.Б. Мажитова

э.ф.м.

А.К. Құсайынов атындағы

Еуразия гуманитарлық институты

Астана қ., Қазақстан

e-mail: mbb7777@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0000-4479-9887&justRegistered=true>

Аңдатпа. Мемлекеттік аудит шеңберінде ұлттық ресурстарды пайдаланудың нәтижелілігі, тиімділігі және үнемділігін бағалаудың қазіргі заманғы әдістемелік негізі мен мәселелері, әсіресе мемлекеттік ресурстарды тиімді басқару тұрғысында маңызды және өзекті тақырып. Бұл саладағы зерттеулер ресурстарды пайдалануды оңтайландыруға, мемлекеттік бағдарламалар мен жобалардың тиімділігін арттыруға, ұлттық ресурстарды басқарудағы ашықтық пен есептілікті қамтамасыз етуге байланысты негізгі аспектілерді ашады.

Ұлттық ресурстардың барлық түрі өндіріс пен тұтыну процесінде өзара байланысты және бір-бірімен өзара әрекеттеседі. Олар экономика дамуының негізі болып табылады және оның елдің әлеуеті мен мүмкіндіктерін анықтайды.

Дегенмен, ұлттық ресурстардың болуы өз алдына экономикалық табысқа кепілдік бермейтінін атап өткен жөн. Ұлттық ресурстарды табысты басқару ресурстарды тиімді пайдалану, инфрақұрылымды дамытуды, ғылыми-техникалық прогресті және басқа факторларды қажет

етеді. Осы ғылыми мақалада ұлттық ресурстарды пайдаланудың нәтижелілігі, тиімділігі және үнемділігін бағалаудың бірқатар әдісі қарастырылған. Ұлттық ресурстардың тиімділігін және үнемді пайдаланылуын бағалауды ескере отырып, қазіргі кезде тиімділікті бағалаудың көптеген әдісі қалыптасқанын атап өтуге болады. Сонымен қатар, мемлекеттік аудитордың жұмысын қиындата түсетін жаңа әдістемелер мен әдістерді қолдану есебінен әдістердің сан алуандығы үнемі кеңейіп отырады. Заманауи экономикалық-математикалық әдістерді талдау нәтижесінде қазіргі уақытта техникалық тиімділікті бағалаудың екі негізгі тәсілі қалыптасқанын атап өтуге болады. Олар: математикалық бағдарламалауды қолдана отырып, мәліметтерді қоршау талдауы (DEA) және стохастикалық шекаралық талдау (SFA). Жүргізілген салыстырмалы анализ нәтижелері тәсілдердің әр түрлі екенін және оларды сізде бар мәліметтер негізінде ғана емес, сонымен қатар сапалы бағалау, бар мәліметтер жиынтығы және олардың модельмен сәйкестігі, нәтижелерді саралау және анализдегі экономикалық мағынаның толықтығы сияқты бірқатар маңызды нюанстар негізінде талдау керегін көрсетеді.

Түйін сөздер: ұлттық ресурстар, әдістемелік тәсілдер, нәтижелілік пен тиімділікті бағалау, параметрлік тәсіл, параметрлік емес тәсіл, техникалық тиімділік, ресурстық сектор.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING THE EFFECTIVENESS, EFFICIENCY AND ECONOMY OF THE USE NATIONAL RESOURCES

A.B. Alibekova*

PhD, acting associate professor
 L.N. Gumilyov Eurasian National University
 Astana, Kazakhstan
 e-mail: alibekovaiga87@mail.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4001-1938>

A.E. Shakhrova

c.e.s., acting professor
 L.N. Gumilyov Eurasian National University
 Astana, Kazakhstan
 e-mail: shaharovaaliya@yandex.kz
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7413-8297>

L.M. Sembiyeva

d.e.s., professor
 L.N. Gumilyov Eurasian National University
 Astana, Kazakhstan
 e-mail: sembiyeva@mail.ru
 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7926-0443>

B.B. Mazhitova

m.e.s.
 A.K. Kussayinov Eurasian Humanities Institute
 Astana, Kazakhstan
 e-mail: mbb7777@mail.ru
 ORCID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0000-4479-9887&justRegistered=true>

Annotation. *The contemporary methodological foundation and challenges associated with evaluating the efficiency, effectiveness, and cost-effectiveness of utilizing national resources within the scope of governmental auditing stand as a crucial and pertinent subject, particularly within the realm of proficient public resource administration.*

Research in this area reveals key aspects related to optimizing the use of resources, increasing the efficiency of government programs and projects, and ensuring transparency and accountability in the management of national resources.

In the process of production and consumption, all categories of national resources are interlinked and mutually influence each other. They are the basis for the development of the economy and determine its potential and capabilities of the country.

Nevertheless, it's crucial to acknowledge that the mere existence of national resources does not ensure economic prosperity. Successful management of national resources requires efficient use of resources, infrastructure development, scientific and technological progress and other factors. This scholarly article explores various techniques for evaluating the efficiency, effectiveness, and cost-effectiveness of utilizing national resources. When considering the assessment of these factors, it's evident that numerous assessment methods have been developed, with the range continuously expanding due to the integration of new methodologies and approaches. This expansion presents challenges for state auditors. Currently, two

primary approaches to evaluating technical efficiency have emerged from the analysis of modern economic and mathematical methods: data envelopment analysis (DEA), which employs mathematical programming, and stochastic frontier analysis (SFA), utilizing econometric techniques. Each method has its pros and cons, suitable for addressing different assessment challenges. Comparative analysis reveals significant differences between these methods, emphasizing the importance of selecting an approach based not only on available data but also on its alignment with the intricacies of assessing a company's effectiveness. Factors to consider include qualitative assessment, data quantity and its compatibility with the model, measurement methodology, and the comprehensiveness of economic interpretation during analysis.

Key words: *national resources, methodological approaches, assessment of efficiency and effectiveness, parametric approach, non-parametric approach, technical efficiency, resource sector.*