

УДК 378.147:378.018.43

UDC 378.147:378.018.43

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

МЕТОД КАМЕНИСТОЙ ОСЫПИ КАК ОСНОВА РЕШЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ОБЛАСТЯХ ЗНАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧ ЭКОНОМИКИ, ПЕДАГОГИКИ И СОЦИОЛОГИИ)¹

SCREE PLOT METHOD AS A BASIS OF SOLVING METROLOGICAL TASKS IN SOCIAL AND HUMANITARIAN KNOWLEDGE FIELDS (ON THE EXAMPLE OF THE OBJECTIVES OF ECONOMICS, PEDAGOGICS AND SOCIOLOGY)

Лойко Валерий Иванович
доктор технических наук, профессор, заслуженный
деятель науки Российской Федерации
РИНЦ-SCIENCE INDEX. SPIN-код=7081-8615
Loyko@pisem.net
*ФГБОУ ВПО “Кубанский государственный
аграрный университет”, г. Краснодар, Россия
350044, улица Калинина, 13, Краснодар, Россия*

Loyko Valery Ivanovich
Doctor of technical sciences, professor, Honored
Worker of Science in the Russian Federation
RSCI-SCIENCE INDEX. SPIN-code=7081-8615
Loyko@pisem.net
*FGBOU VPO “Kuban State Agrarian University”,
Krasnodar, Russia
350044, Kalinina, 13, Krasnodar, Russia*

Романов Дмитрий Александрович
кандидат педагогических наук, доцент кафедры
информационных систем и программирования
РИНЦ-SCIENCE INDEX. SPIN-код=3635-6868
romanovda@rambler.ru
*ФГБОУ ВПО “Кубанский государственный
технологический университет”
350020, улица Московская, 2, Краснодар, Россия*

Romanov Dmitry Alexandrovich
Candidate of pedagogical sciences, lecturer in the
Department of information systems and programming
RSCI-SCIENCE INDEX. SPIN-code=3635-6868
romanovda@rambler.ru
*FGBOU VPO “Kuban State Technological University”,
350020, Moscovskaya, 2, Krasnodar, Russia*

Шапошников Валерий Леонидович
кандидат физико-математических наук,
заведующий кафедрой информационных
технологий и математики
РИНЦ-SCIENCE INDEX. SPIN-код=6234-0896
romanovda@rambler.ru
*АНОО Краснодарский кооперативный институт,
филиал Российского университета кооперации
350015, Краснодар, ул. Митрофана Седина, 168/1*

Shaposhnikov Valery Leonidovich
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
associate Professor, head of the Department of
Information Technology and Mathematics
RSCI-SCIENCE INDEX. SPIN-code=6234-0896
romanovda@rambler.ru
*ANOO “Krasnodar cooperative institute”, a branch of
Russian University of Cooperation, 350015,
Krasnodar, ul. Mitrofana Sedina, 168/1*

Кушнир Надежда Владимировна
старший преподаватель кафедры информационных
систем и программирования
РИНЦ-SCIENCE INDEX. SPIN-код=6951-4012
kushnir.06@mail.ru
*ФГБОУ ВО “Кубанский государственный
технологический университет”
350020, улица Московская, 2, Краснодар, Россия*

Kushnir Nadezhda Vladimirovna
senior Lecturer in the Department of information
systems and programming
RSCI-SCIENCE INDEX. SPIN-code=6951-4012
kushnir.06@mail.ru
*FGBOU VO “Kuban State Technological University”,
350020, Moscovskaya, 2, Krasnodar, Russia*

Кушнир Александр Валерьевич
аспирант кафедры информационных систем и
программирования
РИНЦ-SCIENCE INDEX. SPIN-код=4361-1944
afrika06@mail.ru
ФГБОУ ВО “Кубанский государственный

Kushnir Alexandr Valerievich
Postgraduate in the department of information systems
and programming
RSCI-SCIENCE INDEX. SPIN-code=4361-1944
afrika06@mail.ru
FGBOU VO “Kuban State Technological University”,

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, в рамках исследовательских проектов “Мониторинг исследовательской деятельности образовательных учреждений в условиях информационного общества” (№ 16-03-00382) и “Современные информационно-образовательные среды” (№ 16-36-00048) от 17.03.2016.

*технологический университет”,
350020, улица Московская, 2, Краснодар, Россия*

350020, Moscovskaya, 2, Krasnodar, Russia

В статье представлены основные направления применения метода каменистой осыпи при решении метрологических задач в социально-гуманитарных областях знания (экономике, педагогике, социологии, в том числе и наукометрии). Известно, что статистические измерения в социально-экономических системах неразрывно связаны с обработкой первичной однородной мониторинговой информации. Также известно, что эмпирическое усреднение (вычисление эмпирического среднего), как доминирующий метод математической статистики, уходит в прошлое, вследствие морального старения, несоответствия современным требованиям (прежде всего – к результатам измерений в социально-экономических системах); в наукометрии на смену данному методу пришёл метод каменистой осыпи (индекс Хирша и другие наукометрические показатели оценивают именно на основе данного метода). Несмотря на огромный потенциал, метод каменистой осыпи, как альтернатива традиционным методам математической статистики, очень слабо используют в социально-гуманитарных областях знания. Авторами настоящей статьи показано, что данный метод можно успешно применять при решении различных метрологических задач не только в науковедении (наукометрия – ветвь науковедения), но и в экономике, педагогике и социологии. Кроме того, авторами показаны модификации метода каменистой осыпи, на примере оценки (измерения) показателей в экономике, социологии и педагогике; обоснована взаимосвязь метода каменистой осыпи с теорией латентных переменных (квалиметрией) и технологией баз данных. Авторами также обосновано, что метод каменистой осыпи – основа для формирования мониторинговых показателей, адекватно отражающих продуктивность функционирования социально-экономических систем. Практическая значимость результатов настоящего исследования – в том, что их можно применять в системах социально-экономического и психолого-педагогического мониторинга (согласно современным воззрениям, мониторинг – информационный механизм управления). Методологические основы исследования: системный, социологический, компетентностный, вероятностно-статистический и квалиметрический подходы (ведущий методологический базис – вероятностно-статистический подход). Методы исследования: моделирование; методы теории графов, множеств и отношений; системно-когнитивный анализ; методы квалиметрии (теории латентных переменных); методы математической статистики

The article presents the main directions of the application of the scree plot method in solving metrological problems in the social and humanitarian fields of knowledge (economics, pedagogy, sociology, including sciencemetry). It is known that statistical measurements in socio-economic systems are inextricably linked with the processing of primary homogeneous monitoring information. It is also known that empirical averaging (computation of the empirical mean), as the dominant method of mathematical statistics, is becoming a thing of the past, due to moral aging, inconsistency with modern requirements (primarily to measurement results in socio-economic systems); In science meteorology, this method was replaced by the scree plot method (the Hirsch index and other scientometric indicators are estimated on the basis of this method). Despite its enormous potential, the scree plot method, as an alternative to traditional methods of mathematical statistics, is very poorly used in the social and humanitarian fields of knowledge. The authors of this article have shown that this method can be successfully applied in solving various metrological tasks, not only in science (sciencemetry is a branch of science), but also in economics, pedagogy and sociology. In addition, the authors show modifications of the scree plot method, using the example of measuring (measuring) indicators in the economy, sociology and pedagogy; The relationship between the scree plot method and the theory of latent variables (qualimetry) and database technology is grounded. The authors also substantiate that the scree plot method - the basis for the formation of monitoring indicators that adequately reflect the performance of socio-economic systems. The practical significance of the results of this study is that they can be used in socio-economic and psychological-pedagogical monitoring systems (according to modern views, monitoring is an information management mechanism). Methodological basis of the research: system, sociological, competence, probability-statistical and qualimetric approaches (leading methodological basis is the probabilistic-statistical approach). Research methods: modeling; Methods of graph theory, sets and relations; Systemic-cognitive analysis; Methods of qualimetry (the theory of latent variables); Methods of mathematical statistics

Ключевые слова: МЕТОД КАМЕНИСТОЙ ОСЫПИ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ, СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ, ПРИМЕНЕНИЕ

Keywords: SCREE PLOT METHOD, STATISTICAL MEASUREMENTS, SOCIAL-HUMAN SCIENCES, APPLICATION

Doi: 10.21515/1990-4665-129-099

Введение. В настоящее время ни у кого не вызывает сомнений, что мониторинг – эффективный информационный механизм управления в социальных системах, интегрирующий контроль, диагностику, планирование, прогнозирование и принятие решений [1–16]. Обязательной составляющей мониторинга являются измерения, т.к. они позволяют получить первичную фактическую числовую информацию об управляемых объектах или процессах, а также об условиях их функционирования. В рамках статьи авторы считают позволительным напомнить известные слова А. Файоля: “Вы не можете управлять тем, чего не можете измерить”.

Большинство измерений в социальных (социально-экономических, социально-педагогических и т.д.) системах являются косвенными статистическими, т.е. связаны с обработкой первичной статистической (однородной) информации. Традиционно применяемым методом для обработки первичной статистической информации является эмпирическое усреднение (нахождение эмпирического среднего). Однако данный метод подвергают всё более жёсткой критике, как морально устаревший и не позволяющий адекватно интерпретировать первичную мониторинговую информацию.

Пример 1. В коллективе кафедры высшего учебного заведения (всего 12 сотрудников) за год преподаватели издали соответственно 14, 10, 0, 0, 1, 1, 2, 3, 1, 0, 3 и 1 научную статью. Эмпирическое среднее – 3 статьи на сотрудника в год, что соответствует “нормальной” ситуации. Неадекватность ситуации в том, что первые два сотрудника вносят основной вклад в показатели кафедры; но известно, что каждый преподаватель высшей школы должен быть профессиональным

исследователем, для того, чтобы соответствовать современным требованиям, идти “в ногу с жизнью”, успешно формировать компетенции студентов.

Пример 2. Годовые доходы сотрудников предприятия соответственно 90, 60, 50, 3, 2.8, 0.75, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.3, 0.18, 0.18, 0.18, 0.18 и 0.18 миллионов рублей. Эмпирическое среднее – 12.5 миллионов рублей на человека в год, что соответствует “очень высокому” уровню жизни, хотя 12 сотрудников предприятия из 18 “не сводят концы с концами”.

“Шагом вперед” по сравнению с эмпирическим усреднением послужил такой способ, как выделение доли объектов, находящихся в том или ином состоянии. Однако, при этом возникают, как минимум, два вопроса. Первый вопрос: каковы количественные (и качественные) границы того или иного состояния? Второй вопрос: каким образом определять интегральное состояние исследуемой или управляемой системы? Например, известен такой показатель, как “доля населения, живущего за чертой бедности”. Но каковы границы “бедности”? Непонятно также, например, в каком состоянии находится регион, если 0,3% населения люмпенизированы, 5% населения живут “за чертой бедности”, 25% – на уровне “ниже среднего”, 38% – на уровне “средний”, 18% – на уровне “выше среднего”, 12% – на уровне “богато”, остальные – на высшем уровне материального благосостояния.

В то же время, в наукометрии широко применяют такой метод, как метод каменистой осыпи [2–6, 15, 16]. Суть метода каменистой осыпи в следующем: уровень качества системы равен H , если не менее чем H однородных объектов, входящих в систему, имеют показатель качества, не менее чем H каждый [10]. Применительно к наукометрии, известно: индекс Хирша научного работника равен h , если не менее чем h его публикаций имеют не менее чем по h ссылок на каждую (качество публикации

оценивают по числу цитат на неё); аналогично оценивают индекс Хирша для научных коллективов [2–6, 15, 16]. Известны и иные наукометрические показатели (например, g -индекс), но и их оценка основана на методе каменистой осыпи.

Анализ индекса Хирша и иных наукометрических параметров показал, что метод каменистой осыпи обладает неоспоримым достоинством перед традиционным статистическим методом (эмпирическим усреднением): объекты низшего качества не влияют на интегральный показатель. Так, например, для научного работника снижается показатель “среднее число цитат на публикацию” при увеличении публикаций с низкой (тем более – нулевой) цитируемостью, а индекс Хирша – нет. Недостаток индекса Хирша: он не позволяет учесть “лишнее” качество публикаций, которые детерминируют его. Так, например, у двух научных работников может быть один и тот же индекс Хирша, равный 8, но суммарное число ссылок на наиболее цитируемые публикации первого работника равно 64, а второго – 96. Подобный недостаток сглаживает g -индекс научного работника (он также применим и к научным коллективам): он равен g , если не менее чем g публикаций научного работника имеют суммарное число цитат на них не менее чем g^2 .

Несмотря на неоспоримые достоинства (помимо указанного, инвариантность по отношению к предметной области), метод каменистой осыпи очень слабо применяют в иных областях, кроме наукометрии. **Проблема исследования** состоит в вопросе, в какой мере применим метод каменистой осыпи для решения метрологических задач в различных сферах человеческой деятельности и областях научного знания? **Цель исследования** – обосновать возможность и целесообразность применения метода каменистой осыпи в статистических измерениях, как обязательной составляющей мониторинга. **Объект настоящего исследования** – статистические измерения, **предмет исследования** – возможность и

целесообразность применения метода каменистой осыпи в статистических измерениях. Достижение поставленной **цели** было связано с решением следующих **задач исследования**:

1. Обобщить известный метод каменистой осыпи, а также модифицировать его с учётом реальных ограничений.

2. Выделить основные направления применения метода каменистой осыпи при решении задач в экономике, социологии и педагогике.

Решение вышеуказанной проблемы, достижение поставленной цели и решение подчиненных задач **актуально** в связи с возрастанием роли мониторинга как информационного механизма социального управления в различных сферах человеческой деятельности.

Методология исследования. Для достижения цели и решения поставленных задач использовались следующие взаимодополняющие методы исследования: моделирование; методы теории графов, множеств и отношений; системно-когнитивный анализ; методы квалиметрии (теории латентных переменных); методы математической статистики (прежде всего – метод каменистой осыпи).

Методологические основы исследования: системный, социологический, компетентностный, вероятностно-статистический и квалиметрический подходы. Системный подход провозглашает ведущую роль мониторинга в социальном управлении, необходимость обработки первичной информации об однородных объектах исследования или управления. Компетентностный подход ориентирует образовательный процесс не на содержание, а на результат, а в качестве результата образовательного процесса провозглашает не знания и умения обучающегося, а готовность к их эффективному управлению для успешного решения жизненных, профессиональных, учебных и творческих задач. Социологический подход провозглашает ведущую роль человека в социальных системах любого профиля и порядка (уровня социальной

иерархии). Квалиметрический подход провозглашает ведущую роль измерений в мониторинге, предъявляет требования к критериально-диагностическому аппарату системы мониторинга, провозглашает необходимость многокритериальной диагностики объектов исследования или управления. Вероятностно-статистический подход рассматривает социум (любого профиля и уровня иерархии) как стохастическую систему, провозглашает ведущую роль обработки статистической информации в измерениях в социальных системах. Доминирующей методологической основой настоящего исследования служил вероятностно-статистический подход.

Научно-теоретические основы исследования: социология управления, экономика организаций, наукометрия, теория и методика непрерывного образования, общая метрология. Нормативно-методическая база исследования: Федеральный Закон “Об образовании” (2012), федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (2014, 2015).

Результаты исследования. С точки зрения авторов настоящей статьи, метод каменистой осыпи применим во всех областях, в которых применяют традиционный статистический метод (эмпирическое усреднение); это связано с тем, что входная информация для обоих методов является схожей (однородные статистические данные, отражающие избранный аспект совокупности однородных объектов). Однако алгоритм (в целом – логика) обработки первичной информации является принципиально иным: метод каменистой осыпи требует предварительной сортировки данных по убыванию, с последующим определением номера объекта, для которого условный показатель качества не ниже этого номера. Метод каменистой осыпи следует применять там, где, во-первых, исследуемые или управляемые системы включают огромное множество однородных объектов (т.е. наблюдаются признаки

метасистемы), во-вторых, необходимо (по смыслу мониторинговой задачи) определить число однородных объектов с наиболее высокими показателями качества. Предложим основные направления применения метода каменистой осыпи в педагогике, экономике и социологии.

Известно, что центральной проблемой педагогики (а также её научной основы – социологии образования) является эффективность образовательных сред; одной из её ключевых подпроблем является проблема качества образования [7, 8, 11, 12]. Важнейшая задача современного образования – формирование конкурентоспособной личности; согласно современным воззрениям, компетенции и личностно-профессиональные качества обучающегося (целевой ориентир образовательного процесса) не сводятся к знаниям и умениям, но включают также мотивы к соответствующей деятельности и ценностное отношение к ней (мотивационно-ценностный компонент), а также личный опыт применения знаний и умений в соответствующих видах деятельности (поведенческий компонент). Так, например, операционный компонент исследовательской компетентности (готовности к исследовательской деятельности) – знание логики (методологии) исследований, умение применять методы исследования, понимание роли исследовательской деятельности в жизни общества; мотивационно-ценностный компонент – мотивы индивида к исследовательской деятельности, ценностное отношение к ней; поведенческий компонент – личный опыт исследовательской деятельности [11].

Предложим методику диагностики конкурентоспособности, основанной на методе каменистой осыпи: она равна L , если не менее чем L (%) компетенций сформированы на уровне не менее чем L (%) каждая. Долю компетенций, сформированных на заданном уровне, вычисляют относительно множества компетенций, соответствующих основной образовательной программе, т.е. данный показатель может быть выше

100% (в случае получения дополнительного образования). К сожалению, в настоящее время наблюдается негативная тенденция: немалое число студентов, недобросовестно обучающихся по основной образовательной программе, стремятся получить дополнительное высшее образование, надеясь “повысить” уровень своей конкурентоспособности.

Метод каменистой осыпи (в оценке конкурентоспособности индивида) позволяет определить оптимальную систему знаний, умений и личного опыта деятельности, т.е. подобрать оптимальное сочетание экстенсивного и интенсивного пути личностно-профессионального развития (экстенсивный путь – формирование большого числа компетенций на низком уровне, интенсивный – формирование небольшого числа компетенций на высоком уровне). Целевой функцией такой оптимизации будет величина $L \rightarrow \max$. Данный критерий конкурентоспособности выпускника вуза авторы объясняют тем, что в равной мере отрицательно на конкурентоспособности индивида сказываются две крайние ситуации: сформированность большого числа компетенций на низком уровне и, наоборот, сформированность на высоком уровне небольшого числа компетенций.

Достаточно непростой метрологической задачей является диагностика сформированности компетенций и личностно-профессиональных качеств, которые, как известно, включают не только операционную составляющую (систему знаний и умений), но также мотивационно-ценностный, рефлексивный и поведенческий компоненты; важнейший критерий сформированности любой компетенции – степень связи операционного и поведенческого компонента. Это обусловлено тем, что инструментарий деятельности – знания и умения – должен успешно применяться индивидом в личном опыте соответствующей деятельности. Так, например, если индивид не занимается исследовательской деятельностью, то лишено смысла знание методов научных исследований

и умение их применять [11]. Или, например, лишены смысла знания в области информатики и умения в области информационных технологий, если индивид не применяет эти технологии в повседневной жизнедеятельности, профессиональной и учебной деятельности [12].

Поэтому, с точки зрения авторов, критерием взаимосвязи операционного и поведенческого компонента любой компетенции, является индекс охвата знаний и умений личным опытом соответствующей деятельности: он равен Z , если не менее чем Z значимых составляющих операционного компонента применены в соответствующих видах деятельности не менее чем Z раз каждый. Приведём пример. Для иноязычной компетенции индекс связи операционного и поведенческого компонента равен z , если не менее чем z лексем иностранного языка использовались не менее чем z раз каждая в личном опыте, связанном с применением иностранного языка; объём же операционного компонента иноязычной компетенции – мощность словарного запаса индивида. Даже у индивидов, на высших уровнях владеющих иностранным языком, объём словарного запаса может составлять десятки тысяч лексем, индекс использования лексем – не более чем несколько сотен.

В экономике примерами применения метода каменистой осыпи являются оценка экономического благополучия населения и обеспеченности жильём. С точки зрения авторов статьи, уровень (индекс) экономического благополучия населения численно равен H , если не менее чем H процентов населения имеет годовой доход не менее чем $D(H) = (1 + r \cdot H) \cdot K$ (каждый индивид), где K – величина годового прожиточного минимума, r – безразмерный коэффициент. Например, уровень жизни населения равен 80, если не менее чем 80% населения (каждый индивид) имеют годовой доход, не менее в $(1 + r \cdot 80)$ раз больше годового прожиточного минимума.

В данной ситуации трудность возникает с определением

коэффициента g . Известно, что в настоящее время годовой прожиточный минимум в России – 90000 рублей в год. Также известно, что однокомнатная квартира не может стоить менее 900000 рублей, т.е. десять годовых прожиточных минимумов. С точки зрения авторов, каждый человек в цивилизованном обществе должен иметь доходы, чтобы заработать в течение года хотя бы на самую недорогую однокомнатную квартиру (обеспеченность индивида жильём – такой же принципиально важный показатель его жизни, как и обеспеченность продуктами питания). Но необходимо также учесть подоходный налог. Отсюда следует, что коэффициент g должен быть равен 0,1. Иначе говоря, индекс экономического благополучия населения равен 100, если 100% населения имеют годовой доход (каждый индивид), не менее чем $(1+0,1 \cdot 100) \cdot K$. Представим алгоритм оценки экономического благополучия населения.

На первом этапе вычислений определяют обратную функцию $H(D)$. На втором этапе сортируют массив $\{D_i\}$, в котором N элементов. Число элементов массива совпадает с численностью населения социально-экономической системы. На третьем этапе для каждого элемента массива вычисляют обратную функцию. Если коэффициент g равен 0,1, то обратная функция $H(D) = \left(\frac{D}{K} - 1\right) \cdot 10$. На последнем этапе идём от первого элемента массива к элементу с номером M , до тех пор, пока величина $\frac{100 \cdot M}{N}$ не меньше значения обратной функции для данного номера. На завершающем этапе за индекс экономического благополучия населения принимаем величину $\frac{100 \cdot M}{N}$. Предложенный метод оценки применим к любым социально-экономическим системам (государственным, муниципальным и региональным образованиям, предприятиям и организациям и т.д.).

Приведём пример. Пусть для некоторого малого предприятия годовые доходы сотрудников (в соотношении с годовым прожиточным

минимумом) соответственно 9.2, 12.7, 19.3, 8.8, 7.6, 15.2, 8.7, 12.3, 9.8, 10.6, 8.2, 10.7, 9.3, 10.8, 7.9, 9.8, 11.7, 14.3, 9.8, 9.6, 10.2, 7.7, 9.3, 9.8, 9.6, 8.2, 10.7, 13.3, 11.8, 12.6, 9.5, 12.4, 9.1, 8.9, 11.6, 9.4, 10.7, 21.3, 8.9, 9.6, 11.2, 10.7, 9.3, 7.8, 8.6, 9.8, 13.7, 11.3, 9.8, 10.4 (итого 50 сотрудников, “цена деления” 2 процента). Обратная функция $H(D) = \left(\frac{D}{K} - 1\right) \cdot 10$. Сортируем массив по убыванию: 21.3, 19.3, 15.2, 14.3, 13.7, 13.3, 12.7, 12.6, 12.4, 12.3, 11.8, 11.7, 11.6, 11.3, 11.2, 10.8, 10.7, 10.7, 10.7, 10.7, 10.6, 10.4, 10.2, 9.8, 9.8, 9.8, 9.8, 9.8, 9.6, 9.6, 9.6, 9.5, 9.4, 9.3, 9.3, 9.3, 9.2, 9.1, 8.9, 8.9, 8.8, 8.7, 8.6, 8.2, 8.2, 7.9, 7.8, 7.7, 7.6. Число элементов в этом массиве равно 50. Вычисляем для каждого элемента значение обратной функции: 203, 183, 142, 133, 127, 123, 117, 116, 114, 113, 108, 107, 106, 103, 102, 98, 97, 97, 97, 97, 96, 94, 92, 88, 88, 88, 88, 88, 88, 86, 86, 86, 85, 84, 83, 83, 83, 82, 81, 79, 79, 78, 77, 76, 72, 72, 69, 68, 67, 66. Для тридцать девятого элемента (его значение 81) отношение его номера к числу элементов массива равно 0.78 (78%). Следовательно, индекс экономического благополучия сотрудников предприятия равен 78. Но индекс экономического благополучия сотрудников предприятия не может быть равен 80, так как для сорокового элемента массива его значение 79, т.е. менее 80.

При оценке экономического благополучия населения необходимо учитывать не только доходы населения, но и совокупную стоимость имущества индивидов, числящуюся на балансе налоговых инспекций (в России действует налог на имущество). В соответствии с методом каменистой осыпи, индекс обеспеченности населения имуществом равен h , если не менее чем h процентов населения обеспечены имуществом общей стоимостью не менее чем $d(h) = (1 + f \cdot h) \cdot W$ (каждый индивид). Здесь: W – стоимость (пригодной для жизни, а не в “аварийном” доме) однокомнатной квартиры, f – коэффициент. Ранее в статье было указано, что $W = 900000$. С точки зрения авторов, коэффициент f должен быть равен 0.1, т.к. при

данном коэффициент индекс обеспеченности населения имуществом равен 100, если 100% населения обеспечены имуществом общей стоимостью, эквивалентной двум однокомнатным квартирам (или одной трёхкомнатной). Очевидно, что между величинами L и L' нет однозначной связи, т.к. индивиду может достаться в наследство дорогое имущество (например, квартира в центре Москвы), но его ежегодные доходы посредственные.

Индекс обеспеченности населения жильём равен F , если не менее чем F процентов населения проживают в строениях со степенью целостности не менее чем F процентов каждый; степень целостности дома $F = 100 - D$, где D – степень износа дома (в процентах). Не случайно при обеспечении населения жильём первоочередной задачей является переселение из ветхого и аварийного жилья (степень износа соответственно свыше 70 и 90%).

В социологии примерами применения метода каменистой осыпи могут служить оценка социальной валентности индивида (на примере научного работника) и профессиональной надёжности работника (любого профиля, уровня иерархии и квалификации). Социальная валентность научного работника равна W , если не менее чем с W его соавторами у него имеется не менее чем W совместных публикаций с каждым [2]. Для научного коллектива социальная валентность равна W' , если не менее чем с W' научными работниками из иных научных коллективов у членов данного коллектива имеется не менее чем W' совместных публикаций. Социальная валентность научных работников и коллективов отражает число наиболее прочных социальных связей. Так, например, у научного работника может быть 30 соавторов по наукометрической системе (это – его координационное число, т.е. общее число социальных связей в пространстве научной мегасреды), но лишь с 10 из них имеется не менее чем по 10 совместных публикаций с каждым.

С точки зрения авторов статьи, в основу создания моделей профессиональной надёжности работника должен быть положен вероятностно-статистический подход; необходимо также учитывать специфику конкретного вида профессиональной деятельности.

Сложность оценки профессиональной надёжности заключается в том, что различный уровень результатов профессиональной деятельности работник может демонстрировать с различной вероятностью. Так, например, преподаватель высшей школы может гарантированно издавать в год четыре статьи в журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации, а вот восемь статей (либо статьи в зарубежных журналах) издаёт далеко не каждый год. Приведем другой пример. Школьный учитель-предметник ежегодно готовит учеников, побеждающих на районных и городских олимпиадах, но далеко не всегда его ученики побеждают на зональных и краевых олимпиадах. Поэтому для оценки профессиональной надёжности работника применим одномерный метод каменистой осыпи. В соответствии с данным методом, профессиональная надёжность работника равна N , если не менее чем в N процентах случаев уровень результатов профессиональной деятельности (в избранном направлении) составлял не менее чем N (условных единиц) в каждом. Если некий результат профессиональной деятельности демонстрировался в M случаях из M , то вероятность его демонстрации считают величиной $\frac{M}{M+1} \cdot 100\%$. Безусловно, для оценки профессиональной надёжности работника необходим должный объём статистической выборки (периодов времени). Например, в Кубанском государственном технологическом университете надёжность научной (исследовательской) деятельности педагога равна N , если с вероятностью не менее чем N процентов он демонстрирует ежегодные результаты в ней не менее чем на $0,5 \cdot N$ баллов. Актуальность такой метрологической задачи, как объективная оценка

профессиональной надёжность работника, обусловлена тем, что указанный параметр – показатель его (работника) личностно-профессиональной зрелости. Надёжность функционирования социально-экономических систем (предприятий, организаций, их структурных подразделений и т.д.) также следует оценивать на основе метода каменистой осыпи. Надёжность функционирования социально-экономической системы равна N , если не менее чем в N процентах случаях результаты её функционирования не менее чем $F(N)$ в каждом случае. Функция F обусловлена типом социально-экономической задачи.

Приведём пример. Пусть для малого предприятия надёжность бизнеса (в аспекте ежемесячного получения прибыли) равна N , если не менее чем в N процентах случаев прибыль предприятия составляла не менее чем $3 + 0,1 \cdot N$ миллионов рублей в каждом. Тогда обратная функция $H(F) = 10 \cdot (F - 3)$. Пусть в течение 25 анализируемых месяцев прибыль предприятия составляла соответственно 4.2, 6.7, 3.3, 5.7, 7.1, 8.7, 6.4, 9.6, 7.3, 6.7, 4.9, 7.2, 9.3, 10.7, 8.3, 6.4, 7.5, 7.8, 9.5, 11.3, 8.6, 7.6, 6.8, 8.2 и 5.3 миллионов рублей. Сортируем прибыль по убыванию: 11.3, 10.7, 9.6, 9.5, 9.3, 8.7, 8.6, 8.3, 8.2, 7.8, 7.6, 7.5, 7.3, 7.2, 7.1, 6.8, 6.7, 6.7, 6.4, 6.4, 5.7, 5.3, 4.9, 4.2 и 3.3 миллионов рублей. Число элементов в этом массиве равно 25. Вычисляем для каждого элемента значение обратной функции: 83, 77, 66, 65, 63, 57, 56, 53, 52, 48, 46, 45, 43, 42, 41, 38, 37, 37, 34, 34, 27, 23, 19, 12 и 3. Для одиннадцатого элемента (его значение 46) отношение его номера к числу элементов массива равно 44%. Следовательно, надёжность функционирования малого предприятия (в аспекте получения прибыли) равна 44. Но индекс надёжности не может быть равен 48, так как для двенадцатого элемента массива его значение 45, т.е. менее 48.

Анализ всех вышеприведённых примеров показывает, что метод каменистой осыпи успешно возможно применять при решении самых разнообразных задач в различных сферах человеческой деятельности.

Вместе с тем, авторы предлагают модификацию одномерного метода каменистой осыпи. Суть модификации в следующем: интегративный показатель (уровень качества системы) равен G , если не менее чем G однородных объектов, входящих в систему, имеют суммарный показатель качества, не менее чем G^2 , при наличии множества дополнительных ограничений D (ограничения должны быть заданы, как минимум, операционально, т.е. чётко, как максимум, в числовой форме). Например, для научного работника G -индекс оценивают следующим образом: он равен G , если не менее чем G его публикаций имеют суммарное число цитат на них не менее чем G^2 , при дополнительном условии, что каждая из этих публикаций имеет не менее одной “истинно внешней” цитаты (ссылки, которая не является ни самоцитированием, ни цитированием со стороны соавторов). Данное дополнительное условие детерминировано тем, что публикации научного работника должны иметь значение для научного сообщества, а не только для него самого. Другой пример: индекс взаимосвязи операционного и поведенческого компонента исследовательской компетентности равен G , если не менее чем G методов научных исследований были использованы индивидом в сумме не менее чем G^2 раз, при условии, что каждый из этих методов был использован не менее чем три раза (т.е. при выполнении не менее чем трёх исследовательских работ). Данное ограничение детерминировано тем, что невозможно овладеть тем или иным методом научных исследований (а не просто иметь о нём представление), если он был применён менее трёх раз [11].

В рамках статьи авторы предлагают многомерное обобщение метода каменистой осыпи. Пусть исследуемые однородные объекты, входящие в диагностируемую систему, отражают M характеристических параметров качества, тогда исследуемые объекты сортируют по следующему критерию: $H = \min \{W_i\}_{i=1..M}$, где W_i – численное значение i -го

характеристического параметра u анализируемого объекта (по шкале, унифицированной для всех характеристических показателей). Тогда комплексный показатель равен h , если не менее чем h объектов имеют M -мерное качество функционирования не менее чем h каждый. Таким образом, возможно построение $(M+1)$ -мерного куба ребром h , где в роли первого измерения будут номера анализируемых объектов. Безусловно, выбранные показатели должны иметь критическое (принципиально важное) значение.

Приведём пример. С точки зрения авторов, двумерный индекс продуктивности научного работника должен учитывать два параметра: цитируемость его публикаций и авторитетность изданий (на момент опубликования), в котором они нашли отражение. Приведенное значение

авторитетности издания: $C'' = \frac{C'}{0,05}$, где $C' = (1 + K_{Cm}) \cdot C_0 \cdot \prod_{j=1}^L (1 + C_j)$. Здесь: C'

– авторитетность издания в научном сообществе, C_0 – его импакт-фактор в Российском индексе научного цитирования (РИНЦ), K_{Ct} – статус издания (1 – для индексируемых в Web of Science, 0,75 – в Scopus, 0,5 – в ядре РИНЦ, 0,25 – в Перечне ВАК Российской Федерации, 0 – если не входит в Перечень ВАК), L – число признанных наукометрических систем, в которых индексируется издание, C_j – импакт-фактор в j -й системе. Например, если научный работник желает иметь двумерный индекс продуктивности, равный 14, то это значит, что он должен иметь не менее 14 публикаций, цитируемость каждой из которых не менее 14, и каждая должна быть опубликована в журнале из Перечня ВАК Российской Федерации с импакт-фактором не ниже чем 0,56; одномерный индекс Хирша лишь “требует”, чтобы не менее чем 14 статей имели не менее чем 14 ссылок на каждую.

Применение метода многомерной каменистой осыпи необходимо в тех случаях, когда однородные объекты должны одновременно

характеризоваться высокими значениями принципиально важных показателей качества. В качестве примеров рассмотрим задачу из науковедения и из экономики.

Задачу из науковедения формулируют следующим образом: оценить когерентность научного работника научному сообществу. Такая когерентность заключается в том, что научный работник использует потенциал научной мегасреды, т.е. цитирует публикации членов научного сообщества. Ещё более актуальной является задача оценки полноты литературного обзора по теме крупной научной работы (монографии или диссертации). Во-первых, процитировано должно быть достаточное количество публикаций. Во-вторых, цитируемые публикации должны быть релевантны (иметь отношение) к теме научной работы. В-третьих, цитируемые источники должны быть не устаревшими (по формальному критерию, т.е. возрасту). В-четвёртых, цитируемые публикации должны быть изданы в авторитетных (для научного сообщества) организациях или журналах, т.е. быть достоверными источниками (по формальным критериям). В-пятых (это – самое важное!), цитируемые источники должны одновременно удовлетворять заданным критериям. Например, если научный работник процитировал много “свежих” источников (даже не старше двух лет), но все они опубликованы в недостаточно авторитетных изданиях, то обзор литературы нельзя считать добросовестным. Или, наоборот, если процитировано много публикаций из высокоавторитетных изданий, но эти публикации имеют солидный возраст, то и в этом случае обзор литературы не произведён на должном уровне. Точно также, если процитированы “свежие” публикации из авторитетных источников, но степень релевантности теме исследования невелика, то и в этом случае обзор научной литературы нельзя считать добротным. Иначе говоря, чтобы обзор научной литературы считался добротным (добросовестно проведённым), необходимо, чтобы было

проанализировано достаточное число источников, каждый из которых одновременно характеризуется высокой степенью “свежести” (небольшим возрастом), релевантности теме исследования и авторитетности. Для решения указанной задачи требуется применение, как минимум, трёхмерного индекса каменистой осыпи. Возникает вопрос: не целесообразно ли задать минимальное пороговое количество проанализированных источников с минимальным уровнем качества (в трёхмерном понимании)? Дело в том, что показатели выполняют дифференцирующую функцию, поэтому необходимо формировать показатели, дифференцирующие различные случаи проведения обзора научной литературы.

Задачу из экономики формулируют следующим образом: оценить уровень продовольственной безопасности социальной системы (например, государства, региона и т.д.). Сложность данной задачи в том, что продукты питания должны быть не только в наличии, но и одновременно обладать должными показателями качества (как минимум, функциональностью, безопасностью для жизни и здоровья, сроком годности), и одновременно с этим – доступностью по ценовому фактору. Так, например, нельзя проблему продовольственной безопасности считать решённой, если подавляющее большинство населения обеспечено продуктами питания, доступными по ценовому фактору, но низкого качества; или, наоборот, высокого качества, но недоступными по ценовому фактору. Для решения указанной задачи требуется применение, как минимум, четырёхмерного индекса каменистой осыпи.

Задачу из социологии формулируют следующим образом: оценить уровень качества жизни населения (например, государства, региона, муниципального образования и т.д.). Сложность данной задачи в том, что качество жизни индивида определяется не только его финансово-экономическим благополучием. Так, например, невозможно говорить о

высоком качестве жизни индивида, если он не чувствует себя в безопасности, если не уверен “в завтрашнем дне” и т.д. Поясним на примере: законопослушный гражданин может ощущать себя в безопасности, но в экономическом аспекте жить весьма посредственно, или, наоборот, член криминальной банды может быть очень зажиточным, но не ощущать себя в безопасности (в криминальных группировках “не прощают ошибки”). Для решения указанной задачи требуется применение, как минимум, трёхмерного индекса каменистой осыпи.

Заключение. Метод каменистой осыпи – метод математической статистики, обладающий несомненными преимуществами перед традиционными статистическими методами (прежде всего – эмпирическим усреднением). Данный метод, универсальный по своей природе, может успешно применяться для обработки однородной статистической информации в любой сфере человеческой деятельности (и области научного знания). В отличие от эмпирического усреднения, реализация метода каменистой осыпи связана с большим объёмом информационных процессов, однако современные компьютерные технологии, обладающие колоссальными возможностями, нивелируют данный “недостаток”.

В рамках статьи авторы считают необходимым отметить следующее. В настоящее время наблюдается такая тенденция в обществе, как скептическое отношение к статистическим измерениям; всё более расхожими становятся известные слова У. Черчилля: “Существуют три вида лжи: ложь, наглая ложь и статистика”. С точки зрения авторов настоящей статьи, идея статистических измерений дискредитирована двумя принципиальными факторами. Во-первых, чрезвычайно трудно оценить достоверность входной статистической информации (решение данной задачи выходит за рамки настоящего исследования). Во-вторых, традиционно применяемые методы обработки первичных статистических данных (даже достоверных!) не позволяют получить объективной

информации о состоянии исследуемых или управляемых социальных систем; на разрешение противоречия между достоверностью входных статистических данных и несовершенством методов их обработки и было направлено настоящее исследование. Анализ и обобщение результатов исследования позволили сделать **выводы**:

1. Традиционные статистические методы (прежде всего – эмпирическое усреднение) характеризуются рядом серьёзных недостатков, что обуславливает необходимость поиска принципиально иного метода обработки первичной статистической информации. Актуальность данной задачи обусловлена неуклонно возрастающей значимостью мониторинга как информационного механизма социального управления, усиливающейся ролью статистических измерений, как составляющей мониторинга.

2. Метод каменистой осыпи, как и эмпирическое усреднение, направлен на обработку первичной однородной статистической информации, однако алгоритм обработки данных является принципиально иным. Традиционной сферой применения метода каменисто осыпи является наукометрия. Инвариантность метода каменистой осыпи по отношению к роду обрабатываемых статистических данных обуславливает его универсальность, возможность применения для решения задач во всех сферах человеческой деятельности и областях научного знания. Авторами настоящей статьи предложены ряд новых показателей в социологии, экономике и педагогике, оценка которых основана на применении метода каменистой осыпи.

3. Многомерный метод каменистой осыпи является обобщением известного одномерного метода. Необходимость применения многомерного метода каменистой осыпи детерминирована актуальностью задачи отбора однородных объектов, удовлетворяющих одновременно нескольким принципиально важным требованиям. Авторами также модифицирован

одномерный метод каменистой осыпи, для ужесточения требований к качеству однородных объектов.

В рамках статьи авторы считают целесообразным выдвинуть практические рекомендации по совершенствованию систем мониторинга в различных сферах человеческой деятельности. С точки зрения авторов, при построении критериально-диагностического аппарата систем мониторинга необходимо в обязательном порядке формировать показатели, оценка которых основана на методе каменистой осыпи; в противном случае социальное управление не избежит организационного примитивизма и методической слабости, следовательно, необъективности. В то же время, при использовании показателей, основанных на методе каменистой осыпи, не следует полностью отказываться и от параметров, основанных на традиционных статистических методов (особенно от “вредных” показателей, т.е. для которых увеличение численного значения отражает ухудшение ситуации). Так, например, в мониторинге уровня жизни населения должны сочетаться такие параметры, как “индекс экономического благополучия населения” (основан на методе каменистой осыпи) и “доля населения, живущего за чертой бедности”. Или, например, при диагностике обеспеченности населения жильём одновременно следует применять такие показатели, как “индекс целостности строений” (основан на методе каменистой осыпи) и “доля населения, живущего в ветхом и аварийном жильё”. Выделение показателей, основанных методе каменистой осыпи, также должно быть основано на моделях исследуемых или управляемых объектов; также оно должно учитывать смысл интегрального показателя (требуется определить номер объекта или долю объектов). Перспективы работы – обоснование возможности применения теории пределов в статистических измерениях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лебедева, И.П. Мягкие модели как форма математизации социологического знания / И.П. Лебедева // Социологические исследования. - № 1, 2015. – С. 79-84.
2. Лойко, В.И. Параметры исследовательской деятельности научно-педагогических коллективов как критерии для диагностики образовательной среды / В.И. Лойко, Д.А. Романов, О.Б. Попова, О.Н. Подольская // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 123. – С. 967-998.
3. Луценко, Е.В. Хиршамания при оценке результатов научной деятельности, ее негативные последствия и попытка их преодоления с применением многокритериального подхода и теории информации / Е.В. Луценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - № 108, 2015. – С. 1-29.
4. Луценко Е.В. Количественная оценка степени манипулирования индексом Хирша и его модификация, устойчивая к манипулированию / Е.В. Луценко, А.И. Орлов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №07(121). С. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf>, 2,062 у.п.л.
5. Луценко Е.В. Наукометрическая интеллектуальная измерительная система по данным РИНЦ на основе АСК-анализа и системы "Эйдос" / Е.В. Луценко, А.И. Орлов, В.А. Глухов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – №08(122). С. 157 – 212. – IDA [article ID]: 1221608014. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/14.pdf>, 3,5 у.п.л.
6. Луценко Е.В. Интеллектуальная привязка некорректных ссылок к литературным источникам в библиографических базах данных с применением АСК-анализа и системы «Эйдос» (на примере Российского индекса научного цитирования – РИНЦ) / Е.В. Луценко, В.А. Глухов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – №01(125). С. 1 – 65. – IDA [article ID]: 1251701001. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2017/01/pdf/01.pdf>, 4,062 у.п.л.
7. Петьков, В.А. Проектирование инновационной деятельности кафедры спортивных дисциплин физкультурного факультета вуза / В.А. Петьков, Э.Э. Кочкаров, Э.А. Кубеков // Теория и практика общественного развития. - № 3, 2015. – С. 168-170.
8. Петьков, В.А. Образовательно-производственный кластер как форма государственно-частного партнерства техникума и работодателя / В.А. Петьков // Теория и практика общественного развития. – 2015. – № 21. – С. 265-267.
9. Толстова, Ю.Н. О необходимости расширения понятия социологического измерения / Ю.Н. Толстова, Н.Д. Воронина // Социологические исследования. - № 7, 2012. – С. 67-77.
10. Шапошникова, Т.Л. Современные способы формирования мониторинговых показателей (на примере образовательной деятельности) / Т.Л. Шапошникова, Е.С. Киселёва, Д.А. Романов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 9 (127). – С. 200-204.
11. Шапошникова, Т.Л. Современные методы диагностики исследовательской компетентности студентов / Т.Л. Шапошникова, А.Е. Карасева (Федюн), М.Л. Романова, К.В. Хорошун // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 7 (137). – С. 160-165.

12. Шапошникова, Т.Л. Квалиметрическая оценка информационной компетентности студентов / Т.Л. Шапошникова, В.В. Вязанкова, М.Л. Романова // Открытое и дистанционное образование. – 2016. – № 2 (62). – С. 35-39.

13. Ahmadi M., Lashkari H. and Arghan R. (2016) "Measuring Intellectual Capital Efficiency Based on the Use of Human Resource Accounting" *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 7, No 5, pp. 178-185.

14. Bertolini A.L., Macke J. and Wolf P. (2016) "Collective Competence and Systemic Thinking: An Inter-organizational Context" *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 7, No 5, pp. 105-113.

15. Egghe L. Mathematical theory of the h- and g-indices // *Journal of Informetrics*. – 2008. – Vol. 2, No 4. – P. 263-271.

16. Guns R., Rousseau R. Real and rational variants of the h-index and the g-index // *Journal of Informetrics*. – 2009. – Vol. 3, No 11, pp. 64-71.

REFERENCES

1. Lebedeva, I.P. Mjagkie modeli kak forma matematizacii sociologicheskogo znanija / I.P. Lebedeva // *Sociologicheskie issledovanija*. - № 1, 2015. – S. 79-84.

2. Lojko, V.I. Parametry issledovatel'skoj dejatel'nosti nauchno-pedagogicheskikh kollektivov kak kriterii dlja diagnostiki obrazovatel'noj sredy / V.I. Lojko, D.A. Romanov, O.B. Popova, O.N. Podol'skaja // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2016. – № 123. – S. 967-998.

3. Lucenko, E.V. Hirshamanija pri ocenke rezul'tatov nauchnoj dejatel'nosti, ee negativnye posledstvija i popytka ih preodolenija s primeneniem mnogokriterial'nogo podhoda i teorii informacii / E.V. Lucenko // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. - № 108, 2015. – S. 1-29.

4. Lucenko E.V. Kolichestvennaja ocenka stepeni manipulirovanija indeksom Hirsha i ego modifikacija, ustojchivaja k manipulirovaniju / E.V. Lucenko, A.I. Orlov // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]*. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №07(121). S. 202 – 234. – IDA [article ID]: 1211607005. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/07/pdf/05.pdf>, 2,062 u.p.l.

5. Lucenko E.V. Naukometricheskaja intellektual'naja izmeritel'naja sistema po dannym RINC na osnove ASK-analiza i sistemy "Jejdos" / E.V. Lucenko, A.I. Orlov, V.A. Gluhov // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]*. – Krasnodar: KubGAU, 2016. – №08(122). S. 157 – 212. – IDA [article ID]: 1221608014. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2016/08/pdf/14.pdf>, 3,5 u.p.l.

6. Lucenko E.V. Intellektual'naja privjazka nekorrektnyh ssylok k literaturnym istochnikam v bibliograficheskikh bazah dannyh s primeneniem ASK-analiza i sistemy «Jejdos» (na primere Rossijskogo indeksa nauchnogo citirovanija – RINC) / E.V. Lucenko, V.A. Gluhov // *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]*. – Krasnodar: KubGAU, 2017. – №01(125). S. 1 – 65. – IDA [article ID]: 1251701001. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2017/01/pdf/01.pdf>, 4,062 u.p.l.

7. Pet'kov, V.A. Proektirovanie innovacionnoj dejatel'nosti kafedry sportivnyh disciplin fizkul'turnogo fakul'teta vuza / V.A. Pet'kov, Je.Je. Kochkarov, Je.A. Kubekov // *Teorija i praktika obshhestvennogo razvitija*. - № 3, 2015. – S. 168-170.

8. Pet'kov, V.A. Obrazovatel'no-proizvodstvennyj klaster kak forma gosudarstvenno-chastnogo partnerstva tehnikuma i rabotodatelja / V.A. Pet'kov // *Teorija i praktika*

obshhestvennogo razvitija. – 2015. – № 21. – S. 265-267.

9. Tolstova, Ju.N. O neobходимosti rasshirenija ponjatija sociologicheskogo izmerenija / Ju.N. Tolstova, N.D. Voronina // Sociologicheskie issledovanija. - № 7, 2012. – S. 67-77.

10. Shaposhnikova, T.L. Sovremennye sposoby formirovanija monitoringovyh pokazatelej (na primere obrazovatel'noj dejatel'nosti) / T.L. Shaposhnikova, E.S. Kiseljova, D.A. Romanov // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2015. – № 9 (127). – S. 200-204.

11. Shaposhnikova, T.L. Sovremennye metody diagnostiki issledovatel'skoj kompetentnosti studentov / T.L. Shaposhnikova, A.E. Karaseva (Fedjun), M.L. Romanova, K.V. Horoshun // Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. – 2016. – № 7 (137). – S. 160-165.

12. Shaposhnikova, T.L. Kvalimetriceskaja ocenka informacionnoj kompetentnosti studentov / T.L. Shaposhnikova, V.V. Vjazankova, M.L. Romanova // Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie. – 2016. – № 2 (62). – S. 35-39.

13. Ahmadi M., Lashkari H. and Arghan R. (2016) “Measuring Intellectual Capital Efficiency Based on the Use of Human Resource Accounting” Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol. 7, No 5, pp. 178-185.

14. Bertolini A.L., Macke J. and Wolf P. (2016) “Collective Competence and Systemic Thinking: An Inter-organizational Context” Mediterranean Journal of Social Sciences, Vol. 7, No 5, pp. 105-113.

15. Egghe L. Mathematical theory of the h- and g-indices // Journal of Informetrics. – 2008. – Vol. 2, No 4. – P. 263-271.

16. Guns R., Rousseau R. Real and rational variants of the h-index and the g-index // Journal of Informetrics. – 2009. – Vol. 3, No 11, pp. 64-71.