ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОГЛАСОВАННОСТИ РАБОТЫ ЭКСПЕРТОВ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРЕДМЕТНЫХ КОМИССИЙ ПО ПРОВЕРКЕ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ ОГЭ И ЕГЭ*

Г. Ш. Шкаберина¹, П. О. Краснов¹

¹ *Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск 660049, Россия, г. Красноярск, ул. Марковского, д. 57, каб. А102*

Аннотация

В статье рассмотрено использование метода анализа иерархий для оценки согласованности в работе членов предметных комиссий ОГЭ и ЕГЭ в процессе проверки результатов выполнения заданий с развернутыми ответами. Данный метод является математическим инструментом системного подхода к сложным проблемам принятия решений. Он применяется во многих областях — от управления на межгосударственном уровне до решения отраслевых и частных проблем в бизнесе, промышленности, здравоохранении и образовании. Его использование для оценки согласованности в работе членов предметных комиссий ОГЭ и ЕГЭ в процессе проверки результатов выполнения заданий с развернутыми ответами обусловлено необходимостью разработки такого инструмента, который позволит максимально уменьшить субъективность как в формировании комиссий, так и в присвоении внутри них определенного статуса тем или иным экспертам. И в этом заключается его ключевая особенность, поскольку в преобладающем большинстве случаев подходы, направленные на решение аналогичных задач, опираются на результаты третьих проверок экзаменационных работ, выполненных старшими и ведущими экспертами, как на эталонные. Предложенный подход позволяет оценить работу каждого конкретного эксперта в пределах всей комиссии даже при условии, что эксперт осуществлял перекрестную проверку только лишь с некоторыми из ее членов. При этом значимым для оценки эффективности эксперта является не его статус, а присутствие или отсутствие расхождений в баллах, выставленных им за выполнение того или иного задания участником экзамена, с другими членами комиссии. В свою очередь, качество работы последних также индивидуально оценивается аналогичным образом уже при анализе их перекрестных проверок с другими группами экспертов. Предложенный способ применения метода анализа иерархий позволяет использовать результаты работы предметной комиссии ОГЭ или ЕГЭ в текущем году для модификации состава комиссии в следующем году с целью увеличения согласованности проверки экзаменационных работ экспертами.

Ключевые слова: метод анализа иерархий, ОГЭ, ЕГЭ, анализ работы предметной комиссии, статус экспертов.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-20-25

Для цитирования:

Шкаберина Г. Ш., Краснов П. О. Использование метода анализа иерархий для оценки согласованности работы экспертов региональных предметных комиссий по проверке заданий с развернутым ответом ОГЭ и ЕГЭ // Информатика и образование. 2018. № 8. С. 20–25.

Статья поступила в редакцию: 30 апреля 2018 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2018 года.

Сведения об авторах

Шкаберина Гузель Шарипжановна, доцент кафедры информатики и вычислительной техники Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск; z_guzel@mail.ru

Краснов Павел Олегович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной физики Сибирского государственного университета науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, председатель предметной комиссии Красноярского края ОГЭ по физике; kpo1980@gmail.com

Формами проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) на территории Российской Федерации по образовательным программам основного и среднего общего образования являются соответственно основной (ОГЭ) и единый (ЕГЭ) государственный экзамены и государственный выпускной экзамен (ГВЭ) [1, 2]. При этом первые два значительно превосходят ГВЭ по количеству участников.

Проверка результатов ОГЭ и ЕГЭ, в частности проверка выполнения заданий с развернутым ответом, осуществляется в субъектах РФ предметными комиссиями по соответствующим учебным предме-

там. Общее руководство и координация деятельности данных комиссий реализуются их председателями. В задачу председателя входит в том числе участие в формировании состава комиссии, т. е. в выборе и обучении ее членов (экспертов). Помимо этого председателю необходимо присвоить каждому конкретному эксперту, опираясь на его опыт и качество работы, определенный статус — основной эксперт, старший эксперт, ведущий эксперт. Данная процедура является ежегодной [3].

Проверка каждой экзаменационной работы осуществляется двумя экспертами. В случае значитель-

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/info/info_08-2018/

ного расхождения в баллах, установленных ими за выполнение того или иного задания, данная работа проверяется третьим экспертом из числа старших или ведущих, ранее ее не проверявшим. При этом ключевой целью работы предметной комиссии является согласованная проверка работ, когда доля отправленных на третью проверку работ в идеале будет стремиться к нулю. Данный результат должен достигаться посредством предварительной подготовки экспертов в рамках курсов дополнительного профессионального образования (ДПО), на которых практические занятия по оцениванию образцов экзаменационных работ должны осуществляться в объеме не менее 18 часов. Однако в действительности доля работ, отправляемых на третью проверку, в преобладающем большинстве случаев отлична от нуля и даже может составлять десятки процентов, в зависимости от учебного предмета [4].

Значительное расхождение в баллах при проверке работ первыми двумя экспертами в основном связано с тем, что при обучении в рамках курсов ДПО слушателями рассматриваются примеры одних заданий, а на практике в процессе работы в составе предметной комиссии они сталкиваются с необходимостью рассмотрения других. Это является вполне естественным, учитывая, что доступ к контрольно-измерительным материалам, включая критерии оценки заданий с развернутым ответом, остается закрытым для членов комиссии вплоть до начала ее работы. И если в процессе предварительной подготовки экспертами вырабатываются определенные договоренности относительно интерпретации как самих критериев оценки, разработанных Федеральным институтом педагогических измерений, так и результатов выполнения данных заданий, то при непосредственной проверке экзаменационных работ адаптация данных договоренностей под новое содержательное наполнение заданий становится определенной проблемой. При этом очевидно, что в состав предметной комиссии должны входить те эксперты, кто способен самостоятельно и эффективно решать эту проблему.

В связи с этим задачи, связанные с формированием комиссии по проверке заданий с открытым ответом как ОГЭ, так и ЕГЭ и с присвоением статуса экспертам, являются актуальными. При этом они не могут быть решены в полной мере только лишь посредством предварительной подготовки экспертов в рамках курсов ДПО. Требуется постоянный мониторинг качества работы членов комиссии, который, в частности, может осуществляться по их результатам в текущем году для планирования работы в следующем.

С этой целью ранее были предложены некоторые методы оценки согласованности при проверке экзаменационных заданий членами предметной комиссии. И наиболее очевидным здесь представляется анализ информации, предоставляемой региональным центром обработки информации (РЦОИ) относительно того, какая доля работ, проверенных каждым экспертом, была отправлена на третью проверку, баллы какой части этих работ в конечном итоге были изменены старшим или ведущим экспертом и т. д. [5]. Однако одним из недостатков такого интегрированного подхода является невозможность детальной

оценки сложностей, которые вызывает проверка каждого конкретного задания тем или иным членом комиссии. Данная проблема отчасти решается посредством вычисления ошибок, допущенных каждым членом комиссии, если рассматривать абсолютно все проверенные работы [6]. Такой массив данных формируется РЦОИ и содержит всю необходимую информацию, включая идентификационный номер работы, информацию об эксперте, проверившем эту работу, первичные баллы эксперта за задания с развернутым ответом и т. д. Аналогичное использование указанного массива предполагается и методом нечеткой кластеризации [7], где в результате вычислений происходит разделение экспертов на классы (высокое, среднее и низкое качество проверки).

Общей особенностью указанных способов оценки работы экспертов в предметных комиссиях в направлении их согласованности является указание на то, что результаты третьей проверки являются эталоном, относительно которого оценивается и качество работы первого и второго экспертов. Данное представление должно было быть основополагающим, однако выше отмечалось, что присвоение статуса экспертам, осуществляемое по результатам предварительной подготовки в рамках курсов ДПО, сложно считать абсолютно объективным. И ключевой причиной здесь является все-таки неравенство условий, при которых происходят подготовка и реальная работа предметной комиссии. В связи с этим в предлагаемом здесь подходе результаты третьих проверок не будут считаться эталонными. При этом подобно указанным выше работам [6, 7] будут анализироваться все оценки, выставленные всеми экспертами за выполнение тех или иных заданий на примере данных, предоставленных РЦОИ по результатам сдачи ОГЭ по физике в Красноярском крае в 2017 году (см. дополнительные материалы на сайте ИНФО, файл *Результаты.xlsx*, лист «Исходные данные»^{*}).

Основными целями предлагаемого подхода являются анализ согласованности работы каждого конкретного эксперта в пределах всей предметной комиссии и, как результат, ранжирование членов комиссии в порядке уменьшения согласованности. При этом в процессе рассмотрения исходных данных будут учитываться любые ненулевые отличия в баллах, поставленных за каждое задание в результате первой, второй и третьей (если она имела место) проверок. Очевидно, что непосредственное сравнение оценок каждого эксперта с оценками всех остальных членов комиссии не представляется возможным, поскольку не со всеми из них осуществляется перекрестная проверка той или иной работы. Поэтому в качестве подходящего инструмента здесь предлагается использование метода анализа иерархий (МАИ) [8–12], нашедшего применение во многих областях. Так, например, он может быть использован при подборе научных работников и преподавателей как с позиции работодателя [13–15], так и с точки зрения родителей [16]. Рассмотрено также его использование при выборе наиболее успешных студентов-выпускников [17] и при выборе наиболее эффективных техник преподавания [18]. В целом

* Коды бланков и данные экспертов изменены.

достаточно частым применением данного метода является подбор персонала для выполнения определенных заданий [19–22].

Использование МАИ в рамках рассматриваемой задачи позволяет установить связь даже между теми экспертами, которые проверяли абсолютно разные работы. И здесь можно обойтись рассмотрением простейшей модели, включающей в себя лишь три уровня иерархии: цель, критерии и альтернативы.

В данной модели цель может быть обозначена как определение такого эксперта, который имеет наименьшее расхождение при оценивании заданий экзаменационных работ по сравнению со всеми остальными членами предметной комиссии. При этом она отличается от конечной цели предлагаемого здесь подхода, когда предполагается не просто выделить наиболее эффективного эксперта, а анализ согласованности работы каждого из экспертов. Однако необходимо отметить, что никакого противоречия здесь нет. Ранжирование членов предметной комиссии в направлении уменьшения или увеличения согласованности их работы фактически является лишь этапом МАИ, по окончании которого выбирается наиболее эффективный эксперт. Одновременно с этим именно результат ранжирования как раз и представляет наибольший интерес в рамках уже всей представляемой здесь работы.

Поскольку заведомо ни одному из экспертов не отдается предпочтение, каждый из них может рассматриваться в качестве альтернативы наиболее эффективному. При этом очевидно, что количество альтернатив равно числу членов предметной комиссии.

В качестве критериев, по которым будет осуществляться выбор наиболее эффективного эксперта, предлагается использовать два: 1) согласованность оценивания заданий между первой и второй проверками, 2) согласованность оценивания заданий третьей проверки с первой и второй. И на этом этапе необходимо определиться с тем, насколько один критерий является более значимым по сравнению с другим. С этой целью в общем случае составляется матрица попарных сравнений критериев размерами $N \times N$, где N — количество критериев, элементам c_{ij} которой присваиваются значения по следующим правилам: $c_{ii} = 1$, если критерий сравнивается сам с собой; $c_{ij} = 1$, если критерий i равнозначен критерию j . Если критерий i превосходит критерий j , элементу c_{ij} присваивается значение от 2 до 9 в зависимости от степени превосходства, при этом элементу c_{ji} присваивается обратное значение, т. е. $1/c_{ij}$. При этом собственный вес γ_i каждого критерия определяется как:

$$\gamma_i = \frac{\sqrt[N]{\prod_{j=1}^N c_{ij}}}{\sum_{i=1}^N \sqrt[N]{\prod_{j=1}^N c_{ij}}}$$

Учитывая, что задачей работы является нивелирование эффекта влияния статуса эксперта на результат анализа согласованности, далее будем считать выделенные два критерия равнозначными. Следовательно, матрица попарных сравнений критериев будет иметь размер 2×2 , все элементы этой матрицы будут равны единице, а собственные веса γ_1 и γ_2 обоих критериев будут равны 0,5.

Далее для количественной оценки альтернатив рассчитываются весовые коэффициенты согласованности проверки заданий экспертами по формуле:

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^s}{\sum_{j=1}^n a_{ij}^v}$$

где:

a_{ij}^s — количество заданий, оцененных экспертами i и j одинаково;

a_{ij}^v — общее количество заданий, оцененных одновременно обоими экспертами (табл. 1);

n — количество альтернатив.

Данные вычисления выполняются по отдельности для двух выделенных критериев (см. дополнительные материалы на сайте ИНФО, файл *Результаты.xlsx*, листы «Критерий-1» и «Критерий-2»).

В результате получаются два набора значений w_i по каждому критерию, которые разделим на девять диапазонов с номерами p_i от 1 до 9 (табл. 2). При этом ширина каждого диапазона определяется как:

$$\Delta w = \frac{w_{\max} - w_{\min}}{9}$$

Данное разделение обусловлено необходимостью группировки экспертов и нормировки значений w_i , поскольку далее предстоит попарно сравнивать альтернативы по каждому из двух критериев. Фактически получается, что в зависимости от значения весового коэффициента согласованности проверки заданий каждому эксперту ставятся в соответствие два номера p_i (см. дополнительные материалы на сайте ИНФО, файл *Результаты.xlsx*, лист «Диапазоны»).

Далее составляются две матрицы размером $n \times n$ попарных сравнений альтернатив по каждому из двух критериев (см. дополнительные материалы на

Таблица 1

Вычисление весовых коэффициентов согласованности проверки заданий

	Эксперт 1		Эксперт 2		...		Эксперт n		w_i
	a_{i1}^s	a_{i1}^v	a_{i2}^s	a_{i2}^v	...	...	a_{in}^s	a_{in}^v	
Эксперт 1	—	—	a_{12}^s	a_{12}^v	...	...	a_{1n}^s	a_{1n}^v	w_1
Эксперт 2	a_{21}^s	a_{21}^v	—	—	...	...	a_{2n}^s	a_{2n}^v	w_2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Эксперт n	a_{n1}^s	a_{n1}^v	a_{n2}^s	a_{n2}^v	...	...	—	—	w_n

сайте ИНФО, файл *Результаты.xlsx*, листы «Альтернативы-1» и «Альтернативы-2»). Их элементам b_{ij} присваиваются значения по следующим правилам:

$b_{ji} = 1$, если альтернатива сравнивается сама с собой;

$b_{ij} = 1$, если $p_i = p_j$;

$b_{ij} = p_i - p_j + 1$, если $p_i > p_j$;

$b_{ij} = 1/(p_i - p_j) + 1$, если $p_i < p_j$;

при этом $b_{ji} = 1/b_{ij}$. Собственный вес δ_i каждой альтернативы определяется как:

$$\delta_i = \frac{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n b_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n b_{ij}}}$$

На заключительном этапе рассчитываются глобальные приоритеты E_i альтернатив относительно цели в соответствии с выражением:

$$E_i = \gamma_1 \delta_i^{(1)} + \gamma_2 \delta_i^{(2)},$$

где верхние индексы (1) и (2) указывают на то, по какому из соответствующих двух критериев выбирается значение δ_i . Полученные значения E_i используются для ранжирования членов предметной комиссии по степени согласованности результатов оценки ими экзаменационных заданий (см. дополнительные материалы на сайте ИНФО, файл *Результаты.xlsx*, лист «Ранжирование»). При этом с уменьшением значения глобального приоритета альтернативы согласованность работы соответствующего эксперта уменьшается.

Таблица 2

Разделение весовых коэффициентов согласованности проверки заданий на диапазоны

Приоритет p_i	Диапазон значений w_i
1	$[w_{\min}; w_{\min} + \Delta w)$
2	$[w_{\min} + \Delta w; w_{\min} + 2\Delta w)$
3	$[w_{\min} + 2\Delta w; w_{\min} + 3\Delta w)$
4	$[w_{\min} + 3\Delta w; w_{\min} + 4\Delta w)$
5	$[w_{\min} + 4\Delta w; w_{\min} + 5\Delta w)$
6	$[w_{\min} + 5\Delta w; w_{\min} + 6\Delta w)$
7	$[w_{\min} + 6\Delta w; w_{\min} + 7\Delta w)$
8	$[w_{\min} + 7\Delta w; w_{\min} + 8\Delta w)$
9	$[w_{\min} + 8\Delta w; w_{\max}]$

Полученные результаты основываются на предположении о равнозначности двух выделенных выше критериев, по которым осуществляется выбор наиболее эффективного эксперта. При таком подходе элементы матрицы попарных сравнений критериев равны 1, а собственные веса обоих критериев равны 0,5. Для сравнения были рассмотрены еще две крайние ситуации. В первом случае доминировал первый критерий, а элементы матрицы попарных сравнений критериев были равны соответственно $c_{11} = 1, c_{12} = 9, c_{21} = 1/9, c_{22} = 1$. Следовательно, $\gamma_1 = 0,9$

и $\gamma_2 = 0,1$. Во втором случае доминировал второй критерий, поэтому $c_{11} = 1, c_{12} = 1/9, c_{21} = 9, c_{22} = 1, \gamma_1 = 0,1$ и $\gamma_2 = 0,9$. Показано, что составы групп из 10 экспертов с лучшими показателями и 10 экспертов с худшими показателями в большей степени сохраняются, независимо от значимости того или другого критерия (см. дополнительные материалы на сайте ИНФО, файл *Результаты.xlsx*, лист «Сравнение»^{*}). Единственным значимым исключением являются эксперты 31 и 32, рейтинг которых существенно понизился во втором случае. Однако здесь следует отметить, что у данных двух членов комиссии, в отличие от всех остальных, не было ни одной работы, отправленной впоследствии на третью проверку. И с этой точки зрения собственные веса этих альтернатив по второму критерию равны нулю и, следовательно, не дают вклад в соответствующие глобальные приоритеты. При этом даже в такой ситуации выделенные эксперты 31 и 32 не оказались в группе с худшими показателями. Таким образом, разработанная и предложенная здесь методика позволяет объективно оценивать согласованность работы региональной предметной комиссии без учета статуса экспертов.

Рассмотренный подход по применению метода анализа иерархий был использован для оценки согласованности членов предметной комиссии Красноярского края ОГЭ по физике в процессе проверки ими экзаменационных работ 2017 года. В соответствии с полученными результатами были введены изменения в составе комиссии, касающиеся исключения из нее менее эффективных экспертов, имеющих наибольшее расхождение в результатах проверки выполнения заданий по сравнению с остальными ее членами, и присвоения в 2018 году нового статуса оставшимся экспертам. Предложенный подход может быть использован для анализа согласованности работы как в предметных комиссиях по другим предметам, так и в случае предметных комиссий ЕГЭ. Преимуществом его использования является возможность оценки работы каждого конкретного эксперта в пределах всей комиссии. При этом нивелировано влияние статуса эксперта, что может быть полезным, так как его присвоение не всегда является абсолютно объективным.

Список использованных источников

1. Приказ Минобрнауки России № 1394 от 25.12.2013 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования» (в редакции приказов Минобрнауки России № 10 от 16.01.2015, № 305 от 24.03.2016). <http://fipi.ru/oge-i-gve-9/normativno-pravovye-dokumenty>

2. Приказ Минобрнауки России № 1400 от 26.12.2013 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования» (в редакции приказов Минобрнауки России № 9 от 16.01.2015, № 693 от 07.07.2015, № 306 от 24.03.2016, № 6 от 09.01.2017). <http://fipi.ru/oge-i-gve-11/normativno-pravovye-dokumenty>

* Группа из 10 экспертов с лучшими показателями (при равнозначности обоих критериев) выделена желтым цветом, группа из 10 экспертов с худшими показателями выделена бирюзовым цветом.

3. Письмо Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 02-97 от 11.03.2014 «О направлении методических рекомендаций по разработке положения о государственной экзаменационной комиссии субъекта Российской Федерации по проведению государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования и методических рекомендаций по формированию и организации работы предметных комиссий субъекта Российской Федерации». http://obrnadzor.gov.ru/common/upload/doc_list/17818.pdf

4. Статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ в Красноярском крае в 2015 и 2016 годах. https://coko24.ru/?page_id=12546

5. Афонина М. В., Гонштейн М. А. Анализ согласованности работы экспертов при проверке заданий с развернутым ответом ЕГЭ по информатике и ИКТ // Педагогическое образование на Алтае. 2017. № 1. С. 21–25.

6. Гизоло А. И. Методика анализа качества проверки заданий с развернутым ответом ЕГЭ по физике // Педагогические измерения. 2017. № 1. С. 66–72.

7. Щербинин Т. А., Гранков М. В. Метод кластеризации в системе оценки результатов работы экспертов по проверке экзаменов в форме ЕГЭ // Вестник Донского государственного технического университета. 2016. Т. 86. № 3. С. 110–118.

8. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993.

9. Saaty T. L. Relative measurement and its generalization in decision making: Why pairwise comparisons are central in mathematics for the measurement of intangible factors — The Analytic Hierarchy/Network Process // Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales — Serie A: Matematicas. 2008. Vol. 102. No. 2. P. 251–318.

10. Saaty T. L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process // European Journal of Operational Research. 1990. No. 48. P. 9–26.

11. Harker P. T. The art and science of decision making: The Analytic Hierarchy Process, in: Golden B. L., Wasil E. A., Harker P. T. (Eds.). The Analytic Hierarchy Process: applications and studies. Springer Berlin Heidelberg, 1989. P. 3–36.

12. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process // International Journal of Services Sciences. 2008. Vol. 1. No. 1. P. 83–98.

13. Yin Q. An analytical hierarchy process model for the evaluation of college experimental teaching quality // Journal of Technology and Science Education. 2013. Vol. 3. No. 2. P. 59–65.

14. Rouyendegh B. D., Erkan T. E. Selection of academic staff using the fuzzy analytic hierarchy process (FAHP): A pilot study // Technical Gazette. 2012. Vol. 19. No. 4. P. 923–929.

15. Moayeri M., Shahvarani A., Behzadi M. H. The application of fuzzy analytic hierarchy process in high school math teachers ranking // Mathematics Education Trends and Research. 2016. No. 1. P. 20–30.

16. Atsan N. Measuring educational service quality using Analytic Hierarchy Process // International Journal of Education and Research. 2015. No. 2 (3). P. 527–538.

17. Kousalya P., Mahender Reddy G., Supraja S., Shyam Prasad V. Analytical Hierarchy Process approach — An application of engineering education // Mathematica Aeterna. 2012. Vol. 2. No. 10. P. 861–878.

18. Sahroni T. R., Ariff H. Design of analytical hierarchy process (AHP) for teaching and learning // 11th International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS). 2016. P. 1–4.

19. Rafikul I., Rasad S. M. Employee performance evaluation by the AHP: A case study // Asia Pacific Management Review. 2006. Vol. 11. No. 3. P. 163–176.

20. Norddin N. I., Ahmad N., Yusof Z. M. Selecting best employee of the year using Analytical Hierarchy Process // Journal of Basic and Applied Scientific Research. 2015. Vol. 5. No. 11. P. 72–76.

21. Mutmainah, Marfuah U., Panudju A. T. Employee performance appraisal model using human resources scorecard and Analytical Hierarchy Process (AHP) // International Journal of Scientific & Technology Research. 2017. Vol. 6. No. 11. P. 81–84.

22. Jurňk L., Sakóľ P. Application of Analytic Hierarchy Process method in the evaluation of managers of industrial enterprises in Slovakia // Trendy v podnikovní. 2015. Vol. 5. No. 3. P. 28–35.

USE OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR WORK CONSISTENCY ESTIMATION OF EXPERTS OF THE REGIONAL SUBJECT COMMISSIONS ON ASSESSMENT OF THE PROBLEMS WITH DETAILED ANSWERS OF THE GENERAL STATE EXAM AND THE UNIFIED STATE EXAM

G. Sh. Shkaberina¹, P. O. Krasnov¹

¹ Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk 660049, Russia, Krasnoyarsk, ul. Markovskiy, 57, office A102

Abstract

Use of the Analytic Hierarchy Process for work consistency estimation of experts of the regional subject commissions on assessment of the problems with detailed answers of the General State Exam and the Unified State Exam is considered in the paper. This process is a mathematical technique of system approach for the complex problems of decision making. It is used in the different fields from management on interstate level to the solving the sectoral and particular problems in business, industry, public health and education. Its use for work consistency estimation of experts of the regional subject commissions on assessment of the problems with detailed answers of the General State Exam and the Unified State Exam is conditioned by a need of such technique development which will allow decreasing extremely the influence of subjectivity at commission formation as well as at awarding the status to ones and others experts inside the commission. And this is the key specialty of this process because in the most cases the approaches, considered for the solving the similar problems, are based on the results of the third (seniors or leading) experts as standard. Suggested technique allows estimating the work of every concrete expert in the frame of all commission even at the case, when he was carrying out cross

validation with only some others its members. At thus the status of expert is not significant for estimation his efficiency but the absence or presence a difference in grades suggested by him and other commission members for problems solutions of exam participant are significant. At the same time the efficiency of last ones work is also estimated personally by the similar way at the consideration of their cross validations with other expert groups. Suggested principle of Analytic Hierarchy Process' application allows using the results of work of the regional subject commissions on assessment of the problems with detailed answers of the General State Exam and the Unified State Exam in the current year for modification of the commission in the next one with a purpose to enhance the consistency of exam works validation by the experts.

Keywords: analytic hierarchy process, General State Exam, Unified State Exam, analysis of subject commission work, expert status.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-8-20-25

For citation:

*Shkaberina G. Sh., Krasnov P. O. Ispol'zovanie metoda analiza ierarkhij dlya otsenki soglasovannosti raboty ehkspertov regional'nykh predmetnykh komissij po proverke zadaniy s razvernutyim otvetom OGEH i EGEH [Use of the analytic hierarchy process for work consistency estimation of experts of the regional subject commissions on assessment of the problems with detailed answers of the General State Exam and the Unified State Exam]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 8, p. 20–25. (In Russian.)*

Received: April 30, 2018.

Accepted: August 20, 2018.

About the authors

Guzel Sh. Shkaberina, Associate Professor at the Department of Informatics and Computer Engineering of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk; z_guzel@mail.ru

Pavel O. Krasnov, Ph.D. of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor at the Department of Applied Physics of Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Chairman of the Krasnoyarsk Territory Subject Commission on Physics; kpo1980@gmail.com

НОВОСТИ

«Лаборатория Касперского»: треть компьютеров на промышленных предприятиях в опасности из-за инструментов удаленного контроля

Эксперты «Лаборатории Касперского» выяснили, что на каждом третьем компьютере в промышленной сети установлен какой-либо инструмент удаленного контроля (RAT — remote administration tool). При этом каждый пятый RAT идет по умолчанию вместе с ПО для промышленных систем. Такая ситуация создает потенциальный риск для промышленных сред, поскольку возможностями удаленного администрирования могут воспользоваться злоумышленники. А если операторы компьютеров АСУ ТП не знают об установленных на них RAT, что отнюдь не редкость, то опасность стать жертвой кибератаки повышается.

Наибольшую угрозу в RAT представляет возможность получения повышенных привилегий в атакованной системе. На практике это означает, что злоумышленник может получить неограниченный контроль не только над конкретным компьютером, но и над всей внутренней сетью предприятия. Причем сделать он это может методом простого перебора пароля — так называемой брутфорс-атаки. По оценкам аналитиков «Лаборатории Касперского», это самый распространенный способ получения доступа к RAT. Помимо этого злоумышленники могут обрести неавторизованный доступ к инструментам удаленного администрирования через имеющиеся в них уязвимости.

«Лаборатория Касперского» уже фиксировала случаи эксплуатации RAT злоумышленниками. Поскольку это ПО дает практически неограниченный контроль над системой, то злоумышленники легко могут развернуть в зараженной сети кампанию кибершпионажа и саботажа или же использовать мощности предприятия для майнинга криптовалют.

«Число RAT в промышленных системах пугающе велико, особенно учитывая, что многие организации даже не подозревают о потенциальных рисках, связанных с ними. Например, мы недавно наблюдали попытку атаки на автомобильную компанию, на одном из компьютеров которой был RAT. Злоумышленники пытались установить различное вредоносное ПО на протяжении нескольких месяцев, однако наши защитные решения блокировали все их попытки, благодаря чему компании удалось избежать негативных последствий, — сказал Кирилл Круглов, эксперт команды ICS CERT «Лаборатории Касперского». — Разумеется, все это не означает, что предприятия должны немедленно избавиться от RAT в своей сети. В конце концов, эти инструменты удобны, они экономят время и деньги компании. Однако их наличие в системе должно контролироваться, особенно если речь идет об промышленных и критически важных средах».

Чтобы снизить риск атаки с использованием RAT, «Лаборатория Касперского» рекомендует компаниям: провести аудит всех приложений и инструментов удаленного администрирования в промышленных сетях и, если какие-либо из этих инструментов не нужны для промышленных процессов, удалить их; проверить и деактивировать RAT, являющиеся частью программного обеспечения для АСУ ТП (разумеется, если они не требуются для функционирования ПО); наблюдать и регистрировать все события для каждой сессии удаленного контроля в промышленном процессе; активировать RAT только при необходимости и на ограниченный период времени — по умолчанию эти инструменты должны быть выключены.

(По материалам CNews)