

УДК 378

**А.И. Пыхтин**, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск, Россия) (e-mail: aipykhtin@swsu.ru)

**О.В. Овчинкин**, канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск, Россия) (e-mail: ovchinkin\_o\_v@mail.ru)

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО КОНКУРСА В ВУЗЫ РОССИИ**

*В настоящее время условия приема на обучение в вузы России могут позволить произвести централизацию процедуры конкурсного отбора абитуриентов в масштабах страны для повышения прозрачности и открытости данного процесса по отношению к абитуриентам, а также для сокращения затрат вузов на организацию приемной кампании. Ядром такой централизации может стать федеральная информационная система обеспечения ЕГЭ и приема, но в настоящее время в ней не заложены алгоритмы конкурсного отбора. В работе предложена модификация существующей математической модели для организации централизованного конкурса в вузы России, представляющая собой многокритериальную задачу оптимизации целевой функции образовательных организаций высшего образования (системы высшего образования в целом), соответствующей зачислению наиболее подготовленных к продолжению образования претендентов с наибольшей суммой баллов по результатам вступительных испытаний, и целевых функций абитуриентов, заключающихся в поступлении на наиболее интересующую (приоритетную) специальность или направление подготовки. Для ранжирования претендентов предложена модификация оценочной функции, включающая новое слагаемое, предназначенное для упорядочивания абитуриентов с совпадающей суммой баллов по результатам вступительных испытаний и оценке индивидуальных достижений. Также предложен эвристический итерационный алгоритм решения сформулированной многокритериальной задачи оптимизации, основанный на поиске решения для одного вуза в условиях указания множества специальностей и направлений подготовки в заявлении абитуриента о приеме. Оценена скорость работы алгоритма как логарифмическая с помощью специально разработанной программы. Показано, что алгоритм применим для расчета конкурсной ситуации в масштабах России по времени исполнения.*

**Ключевые слова:** централизованный приём в вузы, абитуриент, единый государственный экзамен, многокритериальная оптимизация, алгоритм, оценка сложности.

**DOI:** 10.21869/2223-1560-2018-22-1-45-52

**Ссылка для цитирования:** Математическая модель и алгоритм проведения централизованного конкурса в вузы России / А.И. Пыхтин, О.В. Овчинкин // Известия Юго-Западного государственного университета. 2018. Т. 22, № 1(76). С. 45-52.

\*\*\*

Система приема на обучение по образовательным программам высшего образования в России в соответствии с федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» гарантирует доступность высшего образования для всех граждан на основе конкурсного отбора лиц, наиболее подготовленных к продолжению обучения. В настоящее время такой конкурс проводится в каждой образовательной организации отдельно, но при этом регламентируется стандартизированными жесткими требованиями к открытости, своевремен-

ности размещения и структурированности информации со стороны Минобрнауки России и Рособнадзора. В то же время осуществляется фактически непрерывный мониторинг процесса приема в рамках федеральной информационной системы обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся и приема граждан в образовательные организации для получения среднего профессионального и высшего образования (далее - ФИС ГИА и приема), а также других систем, например, «Мониторинг приемной кампании»

(<http://gzgu.ru>). Ежегодно вузы вынуждены совершенствовать собственные автоматизированные информационные системы в части, касающейся приема, или приобретать сторонние программные продукты для адаптации к изменениям внешних ресурсов (изменениям в порядке приема на программы высшего образования, модификации схем взаимодействия с ФИС ГИА и приема и т.д.). В то же время Минобрнауки России организует соответствующие модификации ФИС ГИА и приема со своей стороны.

Существует подход [1, 2], который предлагает централизовать прием в вузы России в рамках единой информационной системы, базирующейся на ФИС ГИА и приема [3], что позволит сократить материальные и трудовые затраты и со стороны вузов, и со стороны Минобрнауки России, повысить доступность и прозрачность процедуры приема в целом для всех участников процесса. Данный подход является развитием идеи единого конкурсного пространства отдельного региона [4] и аналогом идей, высказываемых в других странах с родственной структурой системы образования [5].

В современных условиях Минобрнауки России ежегодно (апрель-май) за год до начала приемной кампании осуществляет распределение контрольных цифр приема, финансируемых за счет средств федерального бюджета, между вузами на конкурсной основе. Уже в рамках приемной кампании вузы принимают заявления от поступающих, ранжируют их по убыванию суммы конкурсных баллов, и зачисляют наиболее подготовленных абитуриентов в объеме, равном количеству бюджетных мест.

В зависимости от подхода к централизации приема возможно проведение

конкурса в одном из следующих режимов: 1) конкурс проводится по специальностям и направлениям подготовки в пределах общероссийских объемов приема, после проведения конкурса определяется вуз абитуриента (наиболее революционный подход); 2) конкурс проводится по специальностям и направлениям подготовки в пределах вузовских объемов приема, при этом абитуриент может для каждой специальности или направления подготовки указать интересующий его вуз (вузы), соответственно, после проведения конкурса вуз уже известен.

В настоящее время ФИС ГИА и приема хранит структурированные копии информации об абитуриентах вузов и в ней не заложены алгоритмы конкурсного отбора, поэтому соответствующую научную основу необходимо выработать для дальнейшей практической реализации.

Математическая модель всероссийского конкурса представляет собой вариацию модели [5, 6, 7] и заключается в распределении множества претендентов (абитуриентов)  $P = \bigcup_i p_i$  ( $i = \overline{1, k}$ ) на

множество имеющихся вакансий (бюджетных мест)  $V = \bigcup_l V_l$  ( $l = \overline{1, n}$ ). Каждый

из абитуриентов участвует в конкурсе на некоторое подмножество вакансий

$V_i^P = \bigcup_m V_m$  ( $m = \overline{1, |V_i^P|}$ ) из множества  $V$

( $V_i^P \subseteq V$ ). Подмножество  $V_l$  представляет собой множество бюджетных мест в рамках выбранной поступающим в заявлении о приеме специальности или направления подготовки, формы обучения (очной, очно-заочной, заочной), категории приема (в пределах целевой квоты или особой квоты, по общему конкурсу), определенного вуза или совокупности

всех вузов (в зависимости от подхода к централизации приема). Претендент упорядочивает группы бюджетных мест из  $V_i^P$  в соответствии со своими предпочтениями, т.е. каждой  $V_l \subset V$  ставится в соответствие ее приоритет – целое положительное числовое значение  $s(p_i, V_l)$ , причем  $s(p_i, V_l) = \infty$  для всех  $V_l \not\subset V_i^P$  и  $1 \leq s(p_i, V_l) \leq |V_i^P|$ ,  $s(p_i, V_{l1}) \neq s(p_i, V_{l2})$  для любых  $l1 \neq l2$ ,  $l1, l2 = 1, \dots, |V_i^P|$ . Каждой совокупности бюджетных мест  $V_l$  соответствует некоторый список требований  $U_l = \bigcup u_{l,k}$ , где  $k = 1, \dots, |U_l|$ , выполнение ко-

$$z(p_i, V_l) = \left( \sum_{k=1}^{|U_l|} r(p_i, u_{l,k}) \cdot q(u_{l,k}) + NET(p_i) \cdot F_{\max} + \sum_{k=1}^{|U_l|} \frac{r(p_i, u_{l,k}) \cdot q(u_{l,k})}{10^{2k+1}} \right) \cdot \prod_{k=1}^{|U_l|} h(p_i, u_{l,k}) \quad (1)$$

где  $r(p_i, u_{l,k})$  – сумма баллов за выполнение претендентом  $p_i$  требования  $u_{j,k}$  из множества  $U_l$ , т.е. результаты вступительных испытаний (ЕГЭ);

$q(u_{l,k})$  – вес  $k$ -го показателя группы требований  $U_j$ , определяемый нормативно-правовой базой в области образования (в соответствии с порядком приема в вузы равен единице, изменение данного коэффициента позволит определить относительную значимость каждого вступительного испытания в сумме баллов);

$0 \leq NET(p_i) \leq 1$  – оценка индивидуальных достижений претендента, в т.ч. итогового сочинения;

$F_{\max}$  – максимально возможный балл, назначаемый за индивидуальные достижения претендента (в соответствии с действующим порядком приема в вузы равен 10 баллам);

торых обязательно для получения абитуриентом возможности занятия бюджетного места из  $V_l$ . К таким требованиям относятся: преодоление минимального порогового значения по каждому из вступительных испытаний, сдаваемых претендентом, наличие оригинала документа о предыдущем образовании, наличие согласия на зачисление.

Для упорядочивания претендентов для каждого факта участия в конкурсе абитуриента ( $p_i$ ) рассчитывается значение модифицированной оценочной функции [5, 6, 7]:

$h(p_i, u_{l,k})$  – признак выполнения ( $h(p_i, u_{l,k}) = 1$ ) или невыполнения ( $h(p_i, u_{l,k}) = 0$ ) абитуриентом  $p_i$   $k$ -го условия из  $U_l$ ;

$$0 \leq \sum_{k=1}^{|U_l|} \frac{r(p_i, u_{l,k}) \cdot q(u_{l,k})}{10^{2k+1}} < 1 \quad - \text{исполь-$$

зуется для ранжирования претендентов при равенстве суммы конкурсных баллов и баллов за индивидуальные достижения.

Результатом централизованного конкурсного отбора является матрица зачислений  $D$  размерностью  $K$  на  $N$ , каждый элемент которой  $d_{il} = d(p_i, V_l)$  равен единице, если в результате конкурса абитуриент  $p_i$  распределен на бюджетное место подмножества  $V_l$ , иначе  $d_{il} = d(p_i, V_l) = 0$ . Математическая модель нахождения матрицы  $D$  сводится к задаче многокритериальной оптимизации общей

целевой функции, соответствующей приёму абитуриентов, наиболее подготовленных к получению высшего образования, т.е. с наивысшими результатами вступительных испытаний, при зачислении каждого претендента не более чем на одно бюджетное место с наибольшим возможным приоритетом и при соблюдении следующих ограничений:

$$\max_{x \in X} \{F_C(x), F_p^i(x); i = 1, 2, \dots, K\},$$

$$x = (d(p_1, V_1), d(p_1, V_2), \dots, d(p_K, V_N)), \quad (2)$$

$$X = \left\{ x \mid d(p_i, V_l) = \{0, 1\}, \forall l \left( \sum_i d(p_i, V_l) \leq |V_l| \right), \right.$$

$$\left. \forall i \left( \sum_l d(p_i, V_l) \leq 1 \right); i = \overline{1, K}; l = \overline{1, N} \right\} \quad (3)$$

где  $F_C(x) = \sum_i \sum_l d(p_i, V_l) \cdot z(p_i, V_l)$  - целевая функция вузов (или системы высшего образования в целом), соответствующая приёму претендентов с наибольшим значением оценочной функции;

$$F_p^i(x) = \sum_l d(p_i, V_l) / s(p_i, V_l) - \text{целевая}$$

функция абитуриента  $p_i$ , соответствующая его желанию занять вакансию с наибольшим приоритетом, т.е. должно выполняться условие: для каждого претендента ( $p_i$ ), распределенного на вакансию  $V_l'$ , не существует вакансии  $V_l''$ , такой что  $z(p_i, V_l'') \geq \min_{i1} (z(p_{i1}, V_l'') \cdot d(p_{i1}, V_l''))$  и  $s(p_i, V_l'') < s(p_i, V_l')$  для  $i1 : s(p_{i1}, V_l'') \neq \infty$ .

Для нахождения субоптимального значения  $x$  (матрицы зачислений  $D$ ) используем модификацию следующего эвристического алгоритма [7]:

«Для всех конкурсных позиций абитуриента вычисляется значение оценочной функции  $z(p_i, V_l)$ .

Для каждой совокупности мест строится упорядоченный по убыванию значе-

ний оценочной функции список абитуриентов (рейтинг-список), всем элементам матрицы  $D$  задаются нулевые значения, все конкурсные позиции абитуриента помечаются как необработанные.

Из списка групп вакансий выбирается первая совокупность одинаковых вакансий  $V_{\max}$ .

Выбирается необработанная конкурсная позиция и соответствующий ей абитуриент  $p_{\max}$  с оценочной функцией  $z_{\max} = \max(z(p_i, V_{\max}))$ . Если все конкурсные позиции обработаны, то отметить группу вакансий  $V_{\max}$  как обработанную и выполнить переход к пункту 6.

Если  $\sum_i d(p_i, V_{\max}) < |V_{\max}|$ , т.е. имеются свободные вакансии в группе, то рекомендовать к зачислению в эту группу вакансий  $p_{\max}$ , т.е. установить  $d(p_{\max}, V_{\max}) = 1$ . Для всех  $V_l$ , таких что  $s(p_{\max}, V_l) > s(p_{\max}, V_{\max})$  установить  $d(p_{\max}, V_l) = 0$ , а все остальные конкурсные позиции абитуриента  $z(p_{\max}, V_l)$  пометить как обработанные с примечанием, что  $p_{\max}$  зачислен на  $V_{\max}$ . Текущую конкурсную позицию также пометить как обработанную. Если произошли изменения в матрице  $D$ , кроме как в позиции  $d(p_{\max}, V_{\max})$ , то перейти к пункту 3, иначе – к пункту 4.

Из списка групп вакансий выбирается следующая необработанная  $V_{\max}$ , осуществляется переход к пункту 4. Если все множество  $V$  обработано и не было ни одного изменения матрицы зачислений  $D$ , то алгоритм завершен, иначе необходимо выполнить переход к пункту 3.» [7].

В настоящее время в России для приема на бюджетные места по программе бакалавриата и специалитета очной фор-

мы обучения применяется трехэтапная система зачисления (зачисление без вступительных испытаний и на места в пределах квот (нулевой этап), первый этап зачисления по общему конкурсу на 80% оставшихся бюджетных мест, второй этап зачисления по общему конкурсу до заполнения 100% мест).

Чтобы применить вышеуказанный алгоритм к процедуре зачисления абитуриентов на 80% вакансий на нулевом и первом этапе зачисления достаточно изменить условие в пункте 5 алгоритма на

$$\sum_i d(p_i, V_{\max}) < \text{round}(0,8 \cdot |V_{\max}|),$$

где *round* – функция округления дробного числа до целого в большую сторону [7].

Чтобы использовать указанный алгоритм для организации конкурсного отбора абитуриентов на 100% бюджетных мест на втором этапе зачисления необходимо [7]:

1. Найти по результатам работы нулевого и первого этапа зачисления субоптимальное решение  $D_0$ ,  $d_{0_{il}} = d_0(p_i, V_l)$ .

2. Уменьшить количество свободных бюджетных мест на количество распределенных на них на нулевом и первом этапе абитуриентов, т.е.  $|V_l| = |V_l| - \sum_i d_{0_{il}}$ .

3. Видоизменить пункт 5 алгоритма: «если  $\sum_i d(p_i, V_{\max}) < |V_{\max}|$ , то рекомендовать к зачислению в эту группу вакансий  $p_{\max}$ , т.е. установить  $d(p_{\max}, V_{\max}) = 1$ . Если для некоторой  $V_l$ , такой что  $s(p_{\max}, V_l) > s(p_{\max}, V_{\max})$ ,  $d(p_{\max}, V_l) = 1$ , то увеличить количество вакансий на 1, т.е.  $|V_l| = |V_l| + 1$ . Для всех  $V_l$ , таких что  $s(p_{\max}, V_l) > s(p_{\max}, V_{\max})$  установить  $d(p_{\max}, V_l) = 0$ , а все остальные конкурс-

ные позиции абитуриента  $z(p_{\max}, V_l)$  пометить как обработанные с примечанием, что  $p_{\max}$  распределен на  $V_{\max}$ . Текущую конкурсную позицию также обозначить как обработанную. Если произошли изменения матрицы зачислений, кроме как в позиции  $d(p_{\max}, V_{\max})$ , то перейти к пункту 3, иначе – перейти к пункту 4».

Для оценки скорости работы предложенного алгоритма создана специальная программа (рис. 1), которая позволяет рассчитать количество итераций для поиска субоптимального решения в зависимости от количества претендентов, количества вакансий (бюджетных мест) и максимального количества указываемых абитуриентами направлений подготовки (специальностей).

Использование программы показало, что временные затраты на поиск решения по предложенному алгоритму оцениваются как  $O(n \cdot \log n)$  (рис. 2), в то время как нахождение решения алгоритмом полного перебора оценивается как  $O(a^n)$ .

Программа позволила также и оценить временные затраты на просчет конкурсной ситуации для централизованного приема в вузы России. Исходные данные следующие [8]: количество абитуриентов – 700 тыс. человек, количество бюджетных мест – 350 тыс. (57% от количества выпускников школ), среднее количество выбираемых абитуриентом приоритетов – 15 (из расчета действующего ограничения – не более 5 вузов по 3 направления подготовки в каждом).

Субоптимальное решение на таких исходных данных на стандартном офисном персональном компьютере без применения оптимизации алгоритма под

имеющиеся программные и аппаратные

средства было найдено за 4,5 минуты.

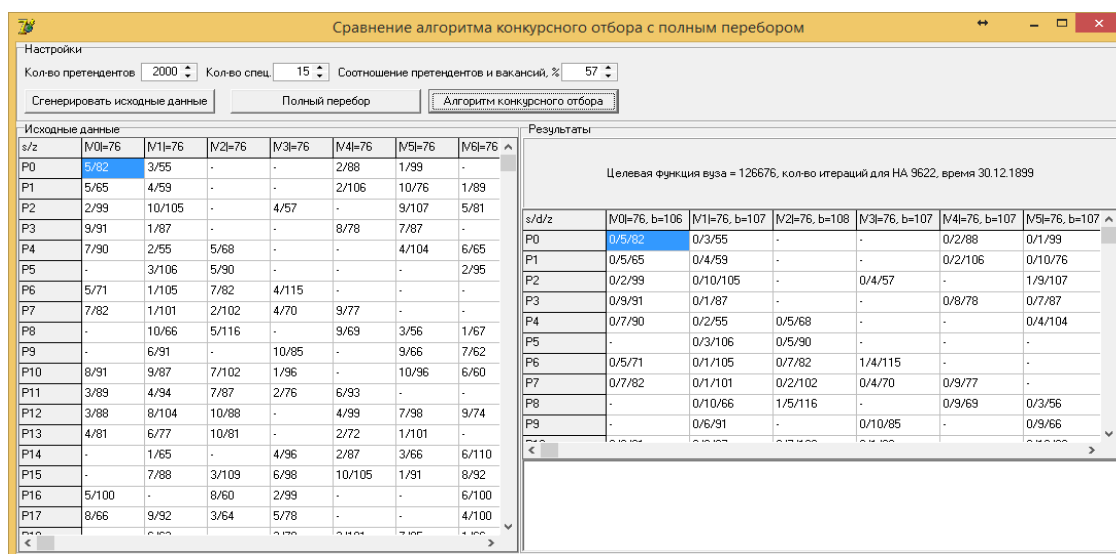


Рис. 1. Внешний вид программы для оценки скорости работы алгоритма



Рис. 2. Результаты оценки скорости работы алгоритма

В реальных условиях к этому времени будут добавлены операции считывания сведений из базы данных для формирования исходных значений и записи результатов в базу данных после окончания работы алгоритма, которые в общем случае более длительны, чем время непосредственной обработки данных предложенным алгоритмом.

Таким образом, в работе предложены математическая модель и модификация алгоритма проведения конкурса по направ-

лениям подготовки и специальностям высшего образования для организации централизованного приема в вузы России, оценена скорость работы алгоритма.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации МК-226.2017.8.*

#### Список литературы

1. Пыхтин А.И., Емельянов И.П. Концепция организации приема в вузы на основе проведения единого всероссий-

ского конкурса по направлениям подготовки и специальностям // Известия Юго-Западного государственного университета. 2013. № 2(47). С.86-89.

2. Pykhtin A., Klevtsova M., Ovchinkin O., Zeveleva I. The Concept Of Innovative System Of Enrollment In State Universities Of Russia. Mediterranean Journal of Social Sciences. 2015, vol. 6, no. 5, pp. 149-153.

3. Пыхтин А.И. Перспективы модификации ФИС ГИА и приема для использования в качестве центральной информационной системы при приеме в вузы России // Современное общество, образование и наука: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 16 ч. Тамбов, 2015. С. 131-133.

4. Костюшина Е.А. Организация единого конкурсного пространства региона // Открытое и дистанционное образование. 2003. № 3. С. 35-41.

5. Пыхтин А.И., Овчинкин О.В., Зевелева И.А. Постановка задачи и алгоритм проведения всероссийского конкурса по направлениям подготовки и специальностям высшего образования при приеме в вузы России // Информационно-

измерительные и управляющие системы. 2014. Т. 12, № 5. С. 70-75.

6. Pykhtin A.I., Ovchinkin O.V., Zeveleva I.A. The Algorithm For A Single Competition For Admission To Higher Education Programmes. International Journal of Applied Engineering Research, 2015, vol. 10. no. 7, pp. 18425-18434.

7. Модификации алгоритма проведения конкурса при приеме на программы высшего образования в соответствии с изменениями порядка приема в вузы России в 2015 году / А.И. Пыхтин, О.В. Овчинкин, Н.К. Зарубина, А.Г. Мезенцева // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2015. № 4 (17). С. 45-50.

8. На бюджетные места поступают 57% выпускников школ – Васильева. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. М, 2018. URL: <http://www.edu.ru/news/education/na-byudzhetye-mesta-postupayut-57-vypusknikov-shk/>

Поступила в редакцию 29.11.17

UDC 378

**A.I. Pykhtin**, Candidate of Engineering Sciences, Southwest State University (Kursk, Russia) (e-mail: aipykhtin@swsu.ru)

**O.V. Ovchinkin**, Candidate of Engineering Sciences, Southwest State University (Kursk, Russia) (e-mail: ovchinkin\_o\_v@mail.ru)

### **MATHEMATICAL MODEL AND ALGORITHM FOR CENTRALIZED ENROLEMENT COMPETITION IN RUSSIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS**

*Currently, the conditions for admission to higher education in Russia can provide centralization of the procedure for competitive selection of applicants across the country to increase the transparency and openness of this process in relation to applicants, and to reduce the costs of universities for the organization of the admission campaign. The core of such centralization could be the federal information system for USE and admission, but at present there are*

*no algorithms for competitive selection. The paper proposes a modification of the existing mathematical model for the organization of centralized competition for the enrollment to higher education institution in Russia, that is a multi criteria task of optimizing the criterion function of educational institutions of higher education (the higher education*

system as a whole), corresponding to the enrollment of applicants with the highest score according to the results of the entrance examination, ready to continue education, and the target functions of applicants, consisting in the enrollment to the most interesting (top priority) speciality or major training program. To rank applicants, a modification of the evaluation function is suggested, including a new term intended for the ordering of applicants with the same score based on the results of entrance examinations and evaluation of individual achievements. Also, a heuristic iterative algorithm for solving the formulated multicriteria optimization problem is provided based on the search for a solution for one university under condition of indicating a number of specialties and training program in the applicant's application for admission. The speed of the algorithm is considered as logarithmic by means of a specially developed program. It is shown that the algorithm is applicable for calculating the competitive all-Russian situation in terms of execution time.

**Key words:** centralized enrollment to higher education institutions, applicant, Unified State Exam, multicriteria optimization, an algorithm, complexity assessment.

**DOI:** 10.21869/2223-1560-2018-22-1-45-52

**For citation:** Pykhtin A.I., Ovchinkin O.V. Mathematical Model and Algorithm for Centralized Enrollment Competition in Russian Higher Education Institutions. Proceedings of the Southwest State University, 2018, vol. 22, no. 1(76), pp. 45-52 (in Russ.).

\*\*\*

## Reference

1. Pykhtin A.I., Emel'janov I.P. Konceptija organizacii priema v vuzy na osnove provedenija edinogo vsrossijskogo konkursa po napravlenijam podgotovki i special'nostjam. Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta, 2013, no. 2(47), pp.86-89.

2. Pykhtin A., Klevtsova M., Ovchinkin O., Zeveleva I. The Concept Of Innovative System Of Enrollment In State Universities Of Russia. Mediterranean Journal of Social Sciences, 2015, vol. 6, no. 5. pp. 149-153.

3. Pykhtin A.I. Perspektivy modifikacii FIS GIA i priema dlja ispol'zovanija v kachestve central'noj informacionnoj sistemy pri prieme v vuzy Rossii. Sovremennoe obshhestvo, obrazovanie i nauka. Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Tambov, 2015, pp. 131-133.

4. Kostjushina E.A. Organizacija edinogo konkursnogo prostranstva regiona. Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie, 2003, no. 3, pp. 35-41.

5. Pykhtin A.I., Ovchinkin O.V., Zeveleva I.A. Postanovka zadachi i algoritm provedenija vsrossijskogo konkursa po

napravljenijam podgotovki i special'nostjam vysshego obrazovanija pri prieme v vuzy Rossii. Informacionno-izmeritel'nye i upravljajushhie sistemy, 2014, vol. 12, no. 5, pp. 70-75.

6. Pykhtin A.I., Ovchinkin O.V., Zeveleva I.A. The Algorithm For A Single Competition For Admission To Higher Education Programmes. International Journal of Applied Engineering Research, 2015, vol. 10. no. 7, pp. 18425-18434.

7. Pykhtin A.I., Ovchinkin O.V., Zarubina N.K., Mezenceva A.G. Modifikacii algoritma provedenija konkursa pri prieme na programmy vysshego obrazovanija v sootvetstvii s izmenenijami porjadka priema v vuzy Rossii v 2015 godu. Izvestija Jugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Upravlenie, vychislitel'naja tehnika, informatika. Medicinskoe priborostroenie, 2015, no. 4 (17), pp. 45-50.

8. Na byudzhetnye mesta postupajut 57% vypusnikov shkol – Vasil'eva Federal'nyj portal «Rossijskoe obrazovanie» [Elektronnyj resurs]. Moscow, 2018. URL: <http://www.edu.ru/news/education/na-byudzhetnye-mesta-postupajut-57-vypusnikov-shk/>