

Информационное общество: политика и факторы развития

## МОДЕЛЬ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА НА БАЗЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А. Н. Райковым 18.03.2023

**Меденников Виктор Иванович**

*Доктор технических наук, профессор  
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук,  
ведущий научный сотрудник  
Москва, Российская Федерация  
dotmed@mail.ru*

### Аннотация

Целью данной работы является разработка методов оценки влияния человеческого капитала на экономический рост, конкурентоспособность, а также социальное благополучие регионов России, поскольку он, с одной стороны, становится в условиях всеобщей цифровизации общества одним из ключевых факторов устойчивого их развития, с другой стороны, введенные развитыми странами санкции на Россию в настоящее время накладывают существенный отпечаток не только на производственный, но также и на трудовой рынок. Соответственно, введенные санкции требуют адекватной реакции и по трансформации данного капитала. Для чего на базе одного из основных принципов цифровой трансформации общества – формирования структурированного информационного пространства научно-образовательных ресурсов предложены две математические модели: модель оценки человеческого капитала в системе науки на примере аграрных научно-исследовательских учреждений, модель оценки влияния его на социально-экономическое положение регионов. Результаты исследований привели к разработке соответствующих единообразных методик на основе онтологической стандартизации представления научно-образовательных ресурсов, как комплексной оценки всей деятельности учреждений науки, так и оценки влияния на региональное развитие человеческого капитала. На основе данных методик в 2022г. был завершён мониторинг и анализ состояния информационных ресурсов, имеющихся на сайтах аграрных научно-образовательных учреждений.

### Ключевые слова

*человеческий капитал, математическая модель, развитие регионов, оценка, методика, цифровая экономика*

### Введение

В настоящее время вложения в цифровизацию во всем мире приобретают характер наиболее значимых ресурсных затрат. В силу этих тенденций все острее становится проблема нахождения условий комплексного сочетания цифровых технологий с материальными, финансовыми, человеческими ресурсами, способных обеспечить наивысшую эффективность экономики в условиях динамично совершенствующихся технических, аппаратных, программных, информационных средств, цифровых технологий. Решение данной проблемы начали предлагать ведущие специалисты [1, 2, 3, 4], акцентируя особое внимание на процедуре целеполагания регионального развития. Обобщение исследований, в частности, Capgemini Consulting и MIT Sloan School of Management приводятся в [5], в которой показано, что экономическая эффективность предприятий зависит в значительной степени от совместного использования так называемых комплементарных активов. Если предприятие улучшает человеческий капитал (ЧК) в системе своего менеджмента традиционными методами без использования цифровых технологий, то это

---

© Меденников В.И., 2024

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>  
[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2024\\_02\\_20](https://doi.org/10.52605/16059921_2024_02_20)

приводит к росту ее прибыли на 9%, а если одновременно с цифровыми технологиями – на 26%. При попытке же внедрения предприятием цифровых технологий без совершенствования своего ЧК наблюдается, наоборот, снижение прибыли на 11%. Игнорировать при этом цифровую трансформацию ЧК вообще недопустимо, поскольку это ведет к снижению прибыли предприятия на 24% по отношению к конкурентам, осуществляющим такую трансформацию.

Поэтому исследования ЧК на современном этапе развития человечества чрезвычайно актуальны. Происходит переоценка его роли в развитии общества. Кроме того, пандемия и мощное санкционное давление на Россию накладывает существенный отпечаток не только на материальный, но и на трудовой рынок, что требует адекватной реакции по трансформации ЧК. Осознание этого фактора предсказуемо поставило задачу оценки ЧК с использованием математических методов на всех уровнях управления экономикой. Такая оценка, если она основана на научном, комплексном подходе, на достаточном и достоверном объеме информации дает возможность выбрать наиболее эффективные пути использования данного капитала. Анализируя различные методы оценки ЧК, особенно российские, можно сделать вывод, что в основном они носят вербальное описание с охватом такого большого количества факторов, что установить математическими методами их влияние на ЧК чрезвычайно сложно. Это обусловлено, с одной стороны, наличием интеркорреляции их, иначе, функциональной взаимосвязи, что, зачастую, приводит к ненадежности и нечеткости оценок [6].

Исходя из этого, в представленной работе информационный аспект ЦЭ на основе математического моделирования будет являться основой исследований ЧК, формируемого научно-образовательными ресурсами научно-исследовательских учреждений (НИУ) на примере аграрных.

## 1 Тенденции оценки ЧК

Первоначально под ЧК понималась лишь совокупность инвестиций в человека, повышающая его способность к труду – образование и профессиональные навыки. В дальнейшем это понятие начало существенно расширяться, что было связано с учетом возрастания количества факторов, влияющих на заработную плату, образование, трудовые навыки [7]. В эпоху цифровой экономики (ЦЭ) наряду с традиционными наиболее важными инвестициями в людей в виде расходов на образование, здравоохранение, науку, на обеспечение мобильности рабочей силы и еще ряда других [8], начали рассматривать затраты на поиск экономически и социально ценной информации, поскольку она является одним из наиболее важных ресурсов, используемых человеком в повседневной деятельности. Это экономические, социальные, научно-технические и другие сведения, показатели, на основе анализа которых принимаются как экономические, социальные, так и бытовые решения. Следовательно, информация должна быть объективной, полной, достоверной и актуальной. И, конечно, она должна быть понятной, доступной всем слоям общества, в том числе, и рабочим, и управляющим производством. Тем более, что она становится важнейшим ресурсом не только для людей, но и для многих программно-аппаратных систем, например, для роботов, технологий искусственного интеллекта, и т.п. С другой стороны, в стране проблемой номер один является проблема отсутствия достаточного количества структурированных данных. Данную проблему поставили на первое место разработчики технологий искусственного интеллекта, неожиданно столкнувшись с ней [9]. Важность инвестиций в данную сферу выражена в работе [10] на основе исследований Як Фитценца, специалиста по исследованию производительности труда, в виде основных принципов измерения ЧК: «Человек плюс информация – основа современной информационной экономики, поэтому развитие людей и менеджмента должно происходить пропорционально скорости появления цифровых технологий».

## 2 Математическая модель формирования и оценки ЧК на уровне НИУ

Вследствие отстранения РАН от научного обеспечения процесса цифровизации экономики и общества и в результате проведенных реформ в экономике в настоящее время, как товаропроизводителю, так и работникам в сфере науки, образования, управления трудно найти достоверную информацию по разработкам, публикациям, материальным ресурсам, по новым технологиям в экономике, поскольку старая система распространения инноваций на бумажных носителях была разрушена, а новая на электронных – не создана.

В этой ситуации почти единственным источником ценных данных, из которого могут черпать проверенные наукой знания – это сайты НИУ и университетов. Поэтому в настоящее время научные исследования, направленные на формирование цифровой платформы (ЦП) информационных научно-образовательных ресурсов (ИНОР), на анализ состояния, форм представления их в интернет-пространстве, изучение взаимодействия информационных ресурсов (ИР) с прочими факторами, в том числе ЧК, с точки зрения экономического роста и определения оптимальной политики правительства в области ЦЭ, особенно в области эффективности использования их с оценкой результатов научной деятельности НИУ, являются актуальными.

Анализ сайтов НИУ позволил выделить семь видов ИНОР, присутствующих в том или ином виде на этих сайтах: разработки, публикации, консультационная деятельность, нормативно-правовая информация, дистанционное обучение, пакеты прикладных программ (ППП), базы данных (БД). Именно указанные виды представления научных знаний наиболее востребованы в экономике АПК [11]. В случае оценки всей совокупности ИР желательно иметь возможность сравнивать различные виды информации, получать, если не единую меру, то хотя бы сопоставимые оценки полезности различных ИР для производственной или иной системы, с тем, чтобы распределять средства на информационное обеспечение более рационально. Поэтому хранение информации в ЦП ИНОР [12] и представления данных и стандартизованной системы классификаторов позволит разработать математическую модель оценки эффективности использования ИР НИУ, которая позволит рассчитать рейтинги их, оценить ЧК, влияние ИНОР на экономику регионов.

Кроме семи видов представления научных знаний на сайтах все чаще появляется информация об электронных торговых площадках (ЭТП) и электронных трудовых биржах (ЭТБ), представленных в гетерогенной форме, от простейших досок объявлений до полноценных площадок и бирж. Для разработки модели был проведен мониторинг и анализ всех ИР на соответствующих сайтах, влияющих на ЧК посредством научной деятельности. При этом была осуществлена онтологическая классификация ИНОР, когда они могут храниться, с одной стороны, в виде каталогов, либо в виде полноформатного электронного представления, с другой стороны, в виде неупорядоченного списка, либо в виде упорядоченного электронного представления. Также в модель были включены пять показателей публикационной активности НИУ за пять лет по данным ELIBRARY, учитывая рост популярности оценки деятельности их по публикационной активности, а также ряд показателей оценки сайтов методами сайтометрии (webometrics), поскольку сайт НИУ, отчасти, предназначен для формирования целостного имиджа и привлекательной репутации его. В современной жизни, в условиях жесткой конкуренции во всех сферах деятельности общества имидж и престиж играют важную роль, в том числе и на инновационном рынке.

Общий критерий оценки результатов научной деятельности НИУ в виде ЧК зададим в виде аддитивной суммы взвешенных групп, общая сумма весов которых равна 1, следующих частных критериев оценки: ЧК по видам представления ИНОР, по эффективности использования ИР методами сайтометрии, оценки ЧК по эффективности использования ИР ЭТБ, критерий оценки ЧК по эффективности использования ИР ЭТП, критерий оценки по показателям публикационной активности. Тогда дадим математическое описание модели. Значения весов показателей критериев оценки определены на основе экспертных оценок, анкетирования преподавателей РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, значений этих весов, полученных в предыдущих исследованиях [13].

*Математическое описание методики*

$i$  - код уровня интеграции научных ИР,  $i \in I$ ;

$l$  - код формы хранения научных ИР,  $l \in L$ ;

$n$  - код вида представления научных ИР,  $n \in N$ ;

$m$  - код НИУ,  $m \in M$ ;

$h$  - код показателя публикационной активности НИУ,  $h \in H$ ;

$P_j^{lm}$  - частный критерий оценки ЧК  $m$ -го НИУ по  $j$ -му показателю в году  $t$ ,  $j \in J$ ;

$P^{lm}$  - общий критерий оценки ЧК  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$\alpha_i^1$  - вес значения показателя  $i$ -го уровня интеграции научных ИР;

$\alpha_l^2$  – вес значения показателя  $l$ -й формы хранения научных ИР;

$\alpha_n^3$  – вес значения показателя  $n$ -го вида представления научных ИР;

$\beta_j$  – весовой коэффициент оценки ЧК по  $j$ -му показателю;

$V_{i\ln 0}^{tm}$  – объем ИР  $i$ -го уровня интеграции,  $l$ -ой формы хранения,  $n$ -го вида представления  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$\lambda_{i\ln}^{tm}$  – величина оценки ЧК по числу экземпляров ИНОР ИР  $i$ -го уровня интеграции,  $l$ -ой формы хранения,  $n$ -го вида представления  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$\lambda_{i\ln}^{tm} = V_{i\ln 0}^{tm} / \max V_{i\ln 0}^{tm}$ ;

$d_{rm}^{t2}$  – объем  $r$ -го показателя оценки ЧК методами сайтometрии  $m$ -го НИУ,  $r \in R$  в году  $t$ ;

$q_{rm}^{t2}$  – величина  $r$ -го критерия оценки ЧК методами сайтometрии  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$\omega_r^2$  – вес  $r$ -го показателя критерия оценки ЧК методами сайтometрии;

$q_{rm}^{t2} = d_{rm}^{t2} / \max_m d_{rm}^{t2}$ ;

$d_{sm}^3$  – значение  $s$ -го показателя критерия оценки ЧК по состоянию ЭТП  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$\omega_s^3$  – вес значения  $s$ -го показателя критерия оценки ЧК по состоянию ЭТП;

$d_{gm}^{t4}$  – значение  $g$ -го показателя критерия оценки ЧК по состоянию ЭТБ  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$\omega_g^4$  – вес значения  $g$ -го показателя критерия оценки ЧК по состоянию ЭТБ;

$d_{hm}^{t5}$  – число  $h$ -го показателя оценки ЧК по публикационной активности  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$q_{hm}^{t5}$  – величина  $h$ -го показателя критерия оценки ЧК по публикационной активности  $m$ -го НИУ в году  $t$ ;

$\omega_{hm}^5$  – вес значения  $h$ -го показателя ЧК по публикационной активности  $m$ -го НИУ;

$$q_{rm}^{t2} = d_{rm}^{t2} / \max_m d_{rm}^{t2} \quad (1)$$

Тогда:

$$P^{tm} = \sum_j \beta_j \cdot P_j^{tm} \quad (2)$$

где  $P_1^{tm} = \sum_{i,l,n} \lambda_{i\ln}^{tm} \alpha_l^1 \alpha_l^2 \alpha_n^3$ ,  $P_2^{tm} = \sum_k \omega_k^2 q_{km}^{t2}$ ,  $P_3^{tm} = \sum_s \omega_s^3 d_{sm}^{t3}$ ,  $P_4^{tm} = \sum_g \omega_g^4 d_{gm}^{t4}$ ,  $P_5^{tm} = \sum_h \omega_h^5 q_{hm}^{t5}$ .

### 3 Математическая модель оценки влияния ЧК уровня НИУ на социально-экономическое положение регионов

В представленной выше модели полученные значения  $P^{tm}$  можно определить как оценку ЧК, формируемого научным учреждением  $m$ -ого региона в  $t$ -ом периоде.

Для оценки влияния ЧК на социально-экономическое положение регионов рассмотрим критерии такой оценки. Для чего воспользуемся рядом региональных рейтингов  $R_k^{tm}$ , отражающих их социально-экономическое положение, где  $k$  – номер рейтинга,  $k \in K$ . Для упрощения модели сделаем предположение, что в регионе одно НИУ, либо, при наличии нескольких под  $P^{tm}$  будем понимать некоторую свертку оценок региональных НИУ. Проранжируем  $P^{tm}$ , в результате чего получим рейтинги их по оценке ЧК  $P^{0tm}$ .

Введем некоторый обобщенный региональный рейтинг социально-экономического положения регионов

$$R^{tm} = (\sum_{k=1}^K \eta_k R_k^{tm}) / K, \quad (3)$$

где  $\eta_k$  – положительные числа, отражающие веса слагаемых и  $\sum_{k=1}^K \eta_k = 1$ . Веса выбираются в зависимости от отраслевого потенциала регионов и степени статистической зависимости  $P^{0tm}$  и  $R_k^{tm}$ .

При этом множество  $K$  можно разбить на три группы, первые две из которых  $K_1$  и  $K_2$  – это составляющие социального благополучия, третья  $K_3$  – отражает экономику.

Первая группа критериев при нормировании ранжируется по степени возрастания показателя (т.е. лучшие значения составляющей социального благополучия имеют более низкие значения, например, регион с более низким коэффициентом Джинни является наиболее социально благополучным, т.к. меньше разница доходов между населением и т.д.):

- коэффициент Джинни (уровень распределения доходов);
- уровень бедности;
- уровень безработицы;
- коэффициент смертности и др.

Вторая группа критериев при нормировании ранжируется по степени убывания показателя (т.е. лучшие значения составляющей социального благополучия имеют более высокие значения, например, регион с более высоким уровнем занятости является наиболее социально благополучным и т.д.):

- уровень занятости;
- коэффициент рождаемости;
- доля населения с высшим образованием;
- ожидаемая средняя продолжительность жизни и др.

Третья группа отражает региональные рейтинги экономического положения:

- социально-экономическое развитие;
- эффективность губернаторов;
- научно-технологическое развитие;
- эффективность производства.

Тогда оценка влияния ЧК на социально-экономическое положение и развитие региона будет зависеть от соотношений  $P^{0tm}$  и  $R^{tm}$ . Соотношение  $P^{0tm} > R^{tm}$  выражает факт, что ЧК в регионе недостаточно развит по разным причинам: недостаток финансирования, слабый состав научных работников, потребность региона в специалистах меньше потенциала ЧК НИУ, большая миграция ученых из региона, программа научных исследований превышает требования региона и т.д. Соотношение  $P^{0tm} < R^{tm}$  означает, что ЧК в регионе недостаточно используется региональными властями и бизнесом. Причины могут быть также разные: недостаточная инновационная деятельность в регионе, потребность региона в специалистах меньше потенциала ЧК НИУ, большая миграция ученых из региона, программа научных исследований превышает требования региона и т.д. Соотношение  $P^{0tm} = R^{tm}$  означает сбалансированность потенциала ЧК НИУ и потребностей региона в ученых. При введении величины  $\Delta^{tm} = P^{tm} - P^{t-1, m}$ , где  $t-1$  – временной лаг можно оценить степень изменения в лучшую/худшую сторону качества ЧК.

## Выводы

В исследовании разработаны две математической модели, отражающие влияния ЧК на развитие регионов России: модель оценки ЧК в системе науки на примере аграрных НИУ, модель оценки влияния полученного ЧК на социально-экономическое положение регионов. В работе, представленной на данной конференции, «Результаты моделирования оценки влияния человеческого капитала на базе научно-исследовательских учреждений на развитие регионов России», основанной на проведенном мониторинге в 2022 г. сайтов сельскохозяйственных НИУ, будут представлены практические результаты расчетов на основе данных исследований.

## Благодарности

Работа поддержана грантом Министерства науки и высшего образования РФ, внутренний номер 00600/2020/51896, договор № 075-15-2022-319.

Материал был представлен на 11-й Международной конференции «Физико-техническая информатика (СРТ2023)», 16-19 мая 2023 г., Пушкино, Московская область, Россия.

## Литература

1. P. Milgrom, J. Roberts, The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy and Organization, *American Economic Review*, vol. 80, № 3. 1990, pp. 511-528.
2. E. Brynjolfsson, L. Hitt, S. Yang, Intangible Assets: Computers and Organizational Capital, *Brookings Papers on Economic Activity*, vol.2, No.1. 2002.
3. Y.N. Harari, *Homo Deus. A Brief History of Tomorrow*, London: - Vintage, 2015. 496 p.
4. Дранко О.И., Новиков Д.А., Райков А.Н., Чернов И.В. Управление развитием региона: моделирование возможностей / Под ред. академика РАН Д.А. Новикова. - М.: УРСС, 2023. - 433 с.
5. В.В. Зябриков, Цифровизация менеджмента: перспективы и скрытые угрозы для культурного развития нации [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.lihachev.ru/chten/2018/sec4/zajbrikov/> (дата обращения 03.03.2023).
6. С.А. Айвазян, Теория вероятностей и прикладная статистика, М.: ЮНИТИ –ДАНА, 2001.
7. А.И. Добрынин, Производительные силы человека: структура и формы проявления, СПб. : УЭФ, 1993. 164 с.
8. О.П. Королев, Характеристика составляющих человеческого капитала, *Энергия XXI век – ежеквартальный научно-практический вестник (Воронеж)*, № 1 (63), 2007. С. 135-139.
9. А. Галустьян, Пять проблем, которые пока не может решить Искусственный интеллект [Электронный ресурс]. - URL: <https://rb.ru/opinion/problemu-ii/> (дата обращения 03.03.2023).
10. V. Medennikov, T. Kokuytseva, O. Ovchinnikova, A. Shimansky, Impact of human capital on sustainable development of Russia in digitalization environment, *E3S Web of Conferences* : 22, Voronezh, 08–10 декабря 2020 года. Voronezh, 2021. DOI 10.1051/e3sconf/202124411038.
11. В.И. Меденников, Л.Г. Муратова, С.Г. Сальников, Модели и методы формирования единого информационного интернет-пространства аграрных знаний, М.: - ГУЗ, 2014, 426 с.
12. V. Kulba, V. Medennikov, Product Traceability Digital Tool Powered by Mathematical Model for Logistics Digital Platform, *IEEE Xplore Digital Library*. 15 International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, Russia, 2022.
13. В.И. Меденников, Л.Г. Муратова, С.Г. Сальников, Методика оценки эффективности использования информационных научно-образовательных ресурсов, М.: Аналитик, 2017, 250 с.

# A MODEL OF THE IMPACT OF HUMAN CAPITAL BASED ON RESEARCH INSTITUTIONS ON THE DEVELOPMENT OF REGIONS UNDER SANCTIONS

**Medennikov, Viktor Ivanovich**

*Doctor of technical sciences, professor*

*Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, leading researcher*

*Moscow, Russian Federation*

*dommed@mail.ru*

## **Abstract**

*The purpose of this work is to develop methods for assessing the impact of human capital on economic growth, competitiveness, and social well-being of Russian regions, since, on the one hand, it becomes one of the key factors in their sustainable development in the context of the general digitalization of society, on the other hand, The sanctions imposed by developed countries on Russia are currently leaving a significant imprint not only on the production, but also on the labor market. Accordingly, the imposed sanctions require an adequate response to the transformation of this capital. Why, on the basis of one of the basic principles of the digital transformation of society - the formation of a structured information space of scientific and educational resources, two mathematical models are proposed: a model for assessing human capital in the science system using the example of agricultural research institutions, a model for assessing its impact on the socio-economic situation of regions. The results of the research led to the development of appropriate uniform methods based on the ontological standardization of the presentation of scientific and educational resources, both a comprehensive assessment of the entire activity of scientific institutions, and an assessment of the impact on the regional development of human capital. Based on these methods in 2022. monitoring and analysis of the state of information resources available on the websites of agrarian institutions was completed.*

## **Keywords**

*human capital, mathematical model, regional development, assessment, methodology, digital economy*

## **References**

1. P. Milgrom, J. Roberts, The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy and Organization, American Economic Review, vol. 80, № 3. 1990, pp. 511-528.
2. E. Brynjolfsson, L. Hitt, S. Yang, Intangible Assets: Computers and Organizational Capital, Brookings Papers on Economic Activity, vol.2, No.1. 2002.
3. Y.N. Harari, Homo Deus. A Brief History of Tomorrow, London: - Vintage, 2015. 496 p.
4. Dranko O.I., Novikov D.A., Raikov A.N., Chernov I.V. Upravlenie razvitiem regiona: modelirovanie vozmozhnostei/ Pod red. akademika RAN D.A. Novikova. - M.: URSS, 2023. - 433 s.
5. V.V.Zyabrikov, Cifrovizacia menedjmenta: perspektivy i skrytye ugrozy dlya kulturnogo razvitiya nacii [Elektronnyi resurs]. - URL: <https://www.lihachev.ru/chten/2018/sec4/zajbrikov/> (data obraschenia 03.03.2023).
6. S.A.Aivazyan, Teoria veroyatnostei i prikladnaya statistika, M.: UNITI -DANA, 2001.
7. A.I.Dobrynin, Proizvoditelnye sily cheloveka: struktury i formy proyavleniya, SPb. : UEF, 1993. 164 s.
8. O.P.Korolev, Kharakteristika sostevlyauschih chelovecheskogo kapitala, Energia XXI vek - ejevkvartalnyi nauchno-prakticheskii vestnik (Voronezh), № 1 (63), 2007. S. 135-139.
9. A.Galystyan, Pyat problem, kotorye poka ne mozhet reshit Iskusstvenny intellekt [Elektronnyi resurs]. - URL: <https://rb.ru/opinion/problems-ii/> (data obraschenia 03.03.2023).
10. V. Medennikov, T. Kokuytseva, O. Ovchinnikova, A. Shimansky, Impact of human capital on sustainable development of Russia in digitalization environment, E3S Web of Conferences : 22, Voronezh, 08-10 декабря 2020 года. Voronezh, 2021. DOI 10.1051/e3sconf/202124411038.
11. V.I.Medennikov, L.G.Muratova, S.G.Salnikov, Modeli i metody formirovaniya edinogo informacionnogo internet-prostranstva agrarnykh znaniy, M.: - GUZ, 2014, 426 s.



12. V. Kulba, V. Medennikov, Product Traceability Digital Tool Powered by Mathematical Model for Logistics Digital Platform, IEEE Xplore Digital Library. 15 International Conference Management of Large-Scale System Development (MLSD), Moscow, Russia, 2022.
13. V.I.Medennikov, L.G.Muratova, S.G.Salnikov, Metodika ocenki effektivnosti ispolzovania informacionnyh nauchno-obrazovatelnyh resursov, M.: Analitika 2017, 250 s.