

Беляков С.А., Виноградов В.А., Куклин В.Ж.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ*

АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются вопросы сравнительной оценки и прогнозирования состояния образовательных систем и использования сравнительной оценки для подготовки и принятия решений в системе управления образованием с использованием информационно-коммуникационных технологий и методов визуализации информации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Сравнительная оценка образовательных систем; информационно-аналитическое обеспечение принятия управленческих решений; программирование веб-приложений; визуализация информации.

Sergey Belyakov, Victor Vinogradov, Vladimir Kuklin

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia

ASSESSMENT AND FORECASTING THE STATE EDUCATION SYSTEM USING METHODS OF IMAGING DATA

ABSTRACT

This article covers some aspects of evaluation of the educational systems in Russia regions, obtained as an outcome of the research project "Comparative evaluation of regional education systems and their comparison" (The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration). Finally, we discuss the results of testing the proposed approach for the comparative evaluation of regional educational systems. The results of this article can be well used the government authorities and management, managers and specialists in the field of education.

KEYWORDS

Evaluation of the state of the education system; information-analytical activity; web application programming; methods of data visualization.

Система управления образованием должна одновременно решать задачи обеспечения устойчивого функционирования существующей системы и реализации комплекса мероприятий по ее совершенствованию (программы развития).

Оценка и прогнозирование состояния системы образования являются необходимым этапом в процессе:

- разработки программ развития и контроля их реализации;
- определения «критических точек» – для обеспечения устойчивого функционирования;
- позиционирования системы относительно стоящих перед ней задач (в контексте оценки близости целевых ориентиров или целевого состояния).

Достоверность оценок и прогнозов во многом зависит от качества информационного обеспечения органов управления образованием:

- наличия (актуальности, полноты и доступности) необходимой для принятия решений информации;
- возможности использования методов поддержки принятия решений, включающих алгоритмы, методики и процедуры подготовки материалов для анализа текущей

* Труды XI Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование» (SITITO'2016), Москва, Россия, 25-26 ноября, 2016

ситуации, оценки потенциальных изменений и прогноза результатов реализации принятых решений, как основы для формирования управленческих решений.

В настоящее время в практике работы органов управления образованием оценка состояния и прогнозирование практически не применяются вследствие отсутствия разработанных методологии и не требующих применения сложных вычислительных методов методик, учитывающих ежегодные изменения состояния, базирующихся на общедоступных информационных ресурсах, включая открытые данные системы образования и официальные статистические данные. Это в равной степени относится к определению потребности в финансовых ресурсах для обеспечения обучения меняющихся контингентов учащихся, к оценке потребностей в педагогическом персонале и иных ресурсах, а также к оценке состояния региональных систем образования.

Анализ федеральных программ развития образования и программ развития образования субъектов Российской Федерации, выполненный Центром экономики непрерывного образования РАНХиГС в рамках проектов «Проведение оценки состояния региональных систем образования и их сопоставление» и «Оценка состояния и прогноз развития региональных систем образования» выявил недостаточно четкое целеполагание, слабое сопряжение между целями и решаемыми для их достижения задачами, несоответствие показателей результативности целевым установкам программ. Можно предположить, что основной причиной указанной ситуации является недостаточная разработанность подходов к анализу состояния региональных систем образования и формированию на основе полученных результатов целей и задач их развития на средне- и долгосрочную перспективу. Как следствие, в ряде случаев реализуемые в рамках программ мероприятия не соответствуют ни целям, ни задачам, их результаты не способствуют достижению поставленных целей, а показатели результативности не отражают изменения состояния системы образования в ходе реализации программных мероприятий [1, 2].

В системе управления образованием оценка состояния может использоваться для решения следующих задач:

- определение состояния системы образования относительно стоящих перед ней целей для корректировки траектории ее дальнейшего развития;
- определение уровня региональных систем образования относительно общих целей развития российской системы образования для определения траекторий их дальнейшего развития;
- оценка состояния региональных систем образования относительно друг друга для определения мер по выравниванию их уровней;
- оценка эффективности использования ресурсов, выделяемых региональным системам образования для целей их функционирования и развития;
- оценка влияния разрабатываемых управленческих решений на состояние региональных систем образования.

На пути активного использования информационных ресурсов для формирования оценки состояния системы образования есть ряд сдерживающих факторов, препятствующих широкому внедрению формализованных методов в практику работы органов управления.

В первую очередь к ним относится сложность непосредственного применения лицами, принимающими решения, универсальных систем обработки данных (таких, как Mathematica, Statistica, MathLab). Их применение требует специализированной подготовки пользователя, в частности, в области математической статистики и сфере информационных технологий, и одновременно – высокой квалификации в конкретной проблемной области. Однако даже в этом случае решение поставленных задач требует существенных затрат времени.

Кроме того, сложившаяся практика принятия решений основывается на предварительном обсуждении и выборе решения поставленной задачи, как правило, в условиях, не позволяющих интерактивно использовать средства вычислительной техники.

Приемлемой альтернативой является предварительная подготовка необходимых аналитических материалов, но в таком случае существенным оказывается выбор совокупности методов обработки и форм представления информации, при этом эффективность работы во многом определяется качеством предварительной подготовки материалов. Практически реализуемыми вариантами решения рассматриваемой задачи является либо специальная адаптация универсальных систем обработки информации, либо, что предпочтительно, разработка специализированных комплексов обработки и представления информации, ориентированных на конкретную проблемную область.

В ходе выполнения НИР «Оценка состояния и прогноз развития региональных систем образования» в Центре экономики непрерывного образования РАНХиГС был реализован прототип

информационно-программного комплекса визуального анализа результатов сравнительной оценки состояния региональных систем образования [3], обеспечивающий:

- формирование сравнительной оценки на основе совокупности показателей, целевых индикаторов, частных и интегрального рейтингов и реализованных алгоритмов и процедур их определения (вычисления);
- формирование и сопровождение информационных массивов (системы баз данных) необходимой первичной информации, включая их регулярную актуализацию и оценку полноты и достоверности;
- возможность экспертной коррекции параметров в целях учета целей и задач сравнительной оценки с использованием методов визуализации промежуточных и окончательных результатов;
- вывод результатов сравнительной оценки в формах, обеспечивающих комфортные условия анализа результатов на основе картографического интерфейса и графических форм представления информации для лиц, принимающих и подготавливающих решения.

Прототип информационно-программного комплекса доступен по адресу <http://rana.wunderbar.name/>.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования по выбору графических форм представления информации позволили выделить в качестве основных следующие:

- гистограммы;
- диаграммы Парето;
- лепестковые диаграммы.
- инфографические карты Российской Федерации, отображающие распределение субъектов Российской Федерации по рейтингу состояния региональных образовательных систем (по отдельным уровням образования), с возможностями выбора для анализа года и показателей сравнения.

Ниже приведены примеры представления информации.

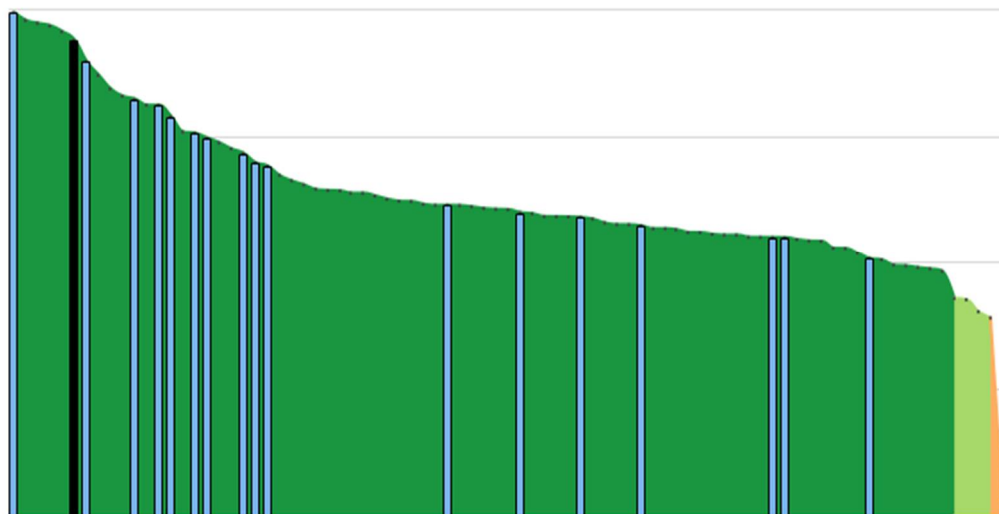


Рисунок 1 – Пример диаграммы Парето

На рисунке 1 показано положение в рейтинге одного из субъектов Российской Федерации по показателям региональной системы образования. Черным цветом выделен столбик, соответствующий рассматриваемому субъекту Российской Федерации, серо-голубым – субъекты Российской Федерации того же федерального округа.

На рисунках 1 и 2 используется следующее соответствие между цветом и оценкой состояния объекта:

- «выше нормы» – темно-зеленый;
- «норма» – салатный;
- «несколько ниже нормы» – желтый;
- «значительно ниже нормы» – красный.

Информационно-программный комплекс использовался при решении следующих задач:

1 Оценка образовательной среды субъекта Российской Федерации:

- доступность дошкольного и общего образования;
- нагрузка на педагогического работника, учителя;

- состояние благоустройства образовательных организаций (обеспеченность современными видами благоустройства);
- результативность общего образования, выпуск с аттестатами об общем среднем (полном) образовании.

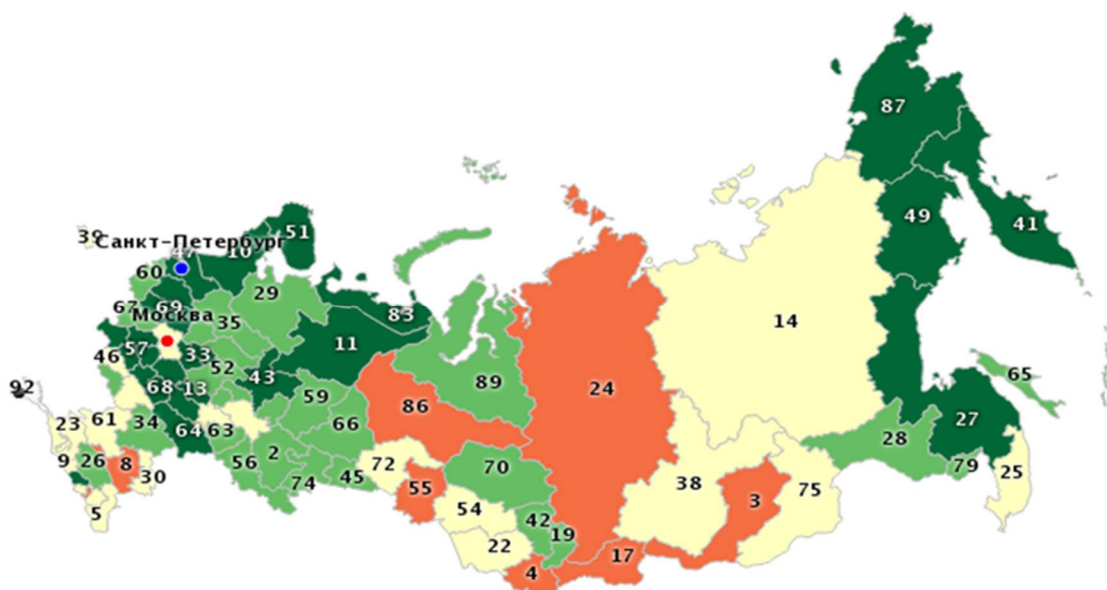


Рисунок 2 – Пример картографического представления результатов сравнительной оценки региональных систем образования

2 Сравнение результатов оценки с заранее установленными и обоснованными критериями (допустимыми уровнями) по указанным показателям

3 Наглядное представление (визуализация) результатов:

- состояния систем образования по выбранным показателям;
- сопоставления состояния систем образования с заданными критериями – оценка состояния систем образования;
- исходных данных, используемых для характеристики состояния систем образования по выбранным показателям.

Управленческие задачи, решаемые с помощью оценки состояния систем образования субъектов Российской Федерации

1. Определение субъектов Российской Федерации, состояние систем образования которых требует улучшения по направлениям повышения:

- доступности образования;
- обеспеченности педагогическими кадрами;
- обеспечения образовательных организаций современными видами благоустройства;
- результативности деятельности организаций, реализующих программы общего образования.

Виды управленческих решений, которые могут обосновываться результатами оценки состояния систем образования субъектов Российской Федерации

1. Повышение доступности образования:

- увеличение числа мест в образовательных организациях;
- создание альтернативных форм содержания детей (семейные детские сады и др.);
- обоснование строительства новых объектов систем образования;
- сокращение численности желающих посещать организации дошкольного образования (создание дополнительных стимулов для обеспечения домашнего содержания детей).

2. Изменение нагрузки на педагогического работника, учителя:

- установление нормативного соотношения педагогический работник/воспитанники, учитель/учащиеся, в том числе на перспективу;
- определение дополнительной потребности в педагогических работниках, учителей; возможный вариант – избыточное число педагогических работников, учителей.

3. Создание современных условий для образовательного процесса:

- обоснование программы ремонта, в том числе капитального, объектов систем образования;

- обоснование потребности в современном оборудовании для образовательных организаций.
- 4. Повышение результативности деятельности образовательных организаций:
 - повышение качественного состава педагогических работников, учителей;
 - обоснование программ (неточно) повышения квалификации педагогических работников, учителей.

Для реализации прототипа информационно-программного комплекса использованы языки высокого уровня и технологии взаимодействия программных элементов трехзвенной архитектуры для обработки данных, хранящихся в базах данных. Интерфейс системы обеспечивается интернет-технологиями php, smarty и javascript, jquery и bootstrap, графические формы реализуются с использованием технологий phproffice, highcharts, highmaps. В качестве веб-сервера использованы apache/nginx и СУБД MySQL. Хостинг представляет собой платформу в связке вебсервера и сервера СУБД, обеспечивающих низкоуровневый интерфейс программ, в том числе со средствами операционной системы для получения исходных данных и представления результатов в интернет-браузере пользователей, работающих с системой.

Анализ процедуры и результатов апробации прототипа информационно-программного комплекса позволяет сделать вывод, что использование предложенного подхода для сравнительной оценки образовательных систем обеспечивает условия оперативного и объективного сравнения, а также позволяет определить мероприятия, необходимые для улучшения состояния конкретного объекта сравнения.

Продолжение исследований включает в себя возможность расширения набора показателей состояния образовательной системы за счет информационных баз региональной статистики, включающей данные о состоянии муниципальных образовательных организаций.

В рамках продолжения исследований представляется целесообразным расширить рамки апробации предложенных решений на другие уровни образования (подсистемы региональных систем образования).

Полученные результаты могут представлять практический интерес как для федеральных органов управления образованием, так и для руководителей региональных органов управления образованием, а также представителей образовательных организаций.

Литература

1. Беляков С.А., Клячко Т.Л., Федотов А.В. Анализ целей и задач государственной образовательной политики Российской Федерации в 2000—2011 гг. // Университетское управление практика и анализ. – 2012. – № 1. – С. 6—18.
2. Беляков С.А., Федотов А.В. О концепции, структуре и основных экономических показателях «Стратегии развития системы образования Российской Федерации до 2020 года»: недостатки, проблемы и направления совершенствования // Университетское управление практика и анализ. – 2008. – № 6(58). – С. 6—11.
3. Свидетельство № 2016619417 Российская Федерация. Комплекс визуального анализа результатов сравнительной оценки системы показателей дошкольного и общего образования: свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ / В. Ж. Куклин, А. В. Николаев, В. А. Виноградов, С. А. Беляков; заявитель и правообладатель ФГБОУ РАНХиГС. - № 2016616630 ; заявл. 22.06.2016 ; зарегистр. 18.08.2016. - 1 с.

References

1. Belyakov S.A., Klyachko T.L., Fedotov A.V. Analiz tseley i zadach gosudarstvennoy obrazovatel'noy politiki Rossiyskoy Federatsii v 2000—2011. Universitetskoe upravlenie praktika i analiz. – 2012. – № 1. – pp. 6—18.
2. Belyakov S.A., Fedotov A.V. O kontseptsii, strukture i osnovnykh ekonomicheskikh pokazatelyakh «Strategii razvitiya sistemy obrazovaniya Rossiyskoy Federatsii do 2020 goda»: nedostatki, problemy i napravleniya sovershenstvovaniya, Universitetskoe upravlenie praktika i analiz. – 2008. – № 6(58). – pp. 6—11.
3. Svidetel'stvo № 2016619417 Rossiyskaya Federatsiya. Kompleks vizual'nogo analiza rezul'tatov sravnitel'noy otsenki sistemy pokazateley doskol'noy i obshchego obrazovaniya: svidetel'stvo ob ofitsial'noy registratsii programmy dlya EVM / V. Zh. Kuklin, A. V. Nikolaev, V. A. Vinogradov, S. A. Belyakov; zayavitel' i pravoobladatel' FGBOU RANKhiGS. - № 2016616630 ; zayavl. 22.06.2016 ; zaregistr. 18.08.2016. - 1 p.

Поступила: 12.10.2016

Об авторах:

Беляков Сергей Анатольевич, д.э.н., вед. н. с. Центра экономики непрерывного образования Института прикладных экономических исследований РАНХиГС, sbelyakov@inbox.ru;

Виноградов Виктор Александрович, н. с. Центра экономики непрерывного образования Института прикладных экономических исследований РАНХиГС, viktor.vinogradov@gmail.com;

Куклин Владимир Жанович, д.т.н., доцент, вед. н. с. Центра экономики непрерывного образования Института прикладных экономических исследований РАНХиГС, vzh.kuklin@gmail.com.