

**ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОМУ
МОДЕЛИРОВАНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЛАЧНЫХ СЕРВИСОВ**

А.Э. Алёхина,¹ Е.Н. Унучек²

¹*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, ae.alekhina@gmail.com*

²*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь, e.unuchek@gmail.com*

Abstract. An approach to the organization of the self-control individual practical works for the students of distance learning is proposed. This approach is based on the development and use of specialized cloud services that support the basic functions of statistical software packages.

Выполнение контрольных работ и индивидуальных практических работ студентами дистанционной формы обучения в рамках цикла дисциплин экономико-математического направления требуют работы в нескольких направлениях. Во-первых, студенты должны изучить математико-статистический аппарат моделирования. Во-вторых, они должны обладать практическими навыками предварительной обработки статистических данных. Например, в рамках дисциплин «Эконометрика» или «Эконометрика и ЭМММ» предварительно требуется привести временные ряды, выраженные в стоимостных величинах, к сопоставимому виду, определить тенденцию, структурные сдвиги, выбросы, сезонные и циклические изменения, определить числовые характеристики выборочных данных. В-третьих, студенты должны владеть инструментальными методами, широко представленными в пакетах прикладных статистических программ, таких как Statistica, Eviews и др. Следует отметить, что развернутый спектр методов статистического анализа профессиональных пакетов может потребовать значительных усилий и времени в их освоении, что не позволит студенту в полной мере сконцентрироваться непосредственно на процессе моделирования. Дополнительные сложности в работе могут вызывать также особенности пользовательского интерфейса приложений. Вместе с тем, особенности конкретной решаемой задачи, основанной на реальных данных, часто выводят за пределы знаний методов эконометрического моделирования и требуют применения инструментов дисперсионного, непараметрического, многомерного статистического анализа. Наличие хорошо структурированных и достаточно подробно изложенных методических рекомендаций к выполнению заданий, не позволяют в полной мере отразить все особенности и сложности процесса моделирования.

Отдельную сложность составляют высокие требования к технической составляющей пользовательских компьютеров, на которых используются аналитические приложения: большой объем дискового пространства, оперативной памяти и высокие требования к производительности процессоров. Дополнительные сложности могут быть вызваны необходимостью хранения данных в выделенных хранилищах данных и базах данных.

Авторами предлагается подход к организации и проведению самостоятельной работы обучаемых при решении задач эконометрического моделирования на основе облачных сервисов.

Под облачным сервисом будем понимать модель предоставления удобного сетевого доступа в режиме «по требованию» к разделяемому пулу настраиваемых приложений, которые пользователь может оперативно задействовать под свои задачи и

высвободить в короткие сроки с минимальными усилиями в управлении или с минимальным взаимодействием с поставщиком услуги [1].

Предлагаемый архитектурный подход предполагает обработку вычислительных запросов пользователей по требованию на основе стандартного тонкого клиента – возможность использования специального приложения, функционирующего в облачной инфраструктуре. Пользователю нет необходимости контролировать и управлять облачной инфраструктурой, на которой запущено приложение, включая сеть, сервера, операционные системы, хранилища данных и даже параметры приложения. Возможное исключение – отдельные пользовательские настройки приложения.

Такое приложение должно быть ориентировано на решение задач эконометрического моделирования (например, построение моделей для пространственных данных, построение моделей временных рядов и т.п.) с учетом типа данных и спецификации уравнения и включать в себя только необходимый набор функциональных возможностей.

В качестве элементов базовой архитектуры предполагается использование кластера серверов JBOSS. Хранилище данных должно быть реализовано в MS SQL Server. Rich-интерфейс приложения (клиентская часть) должен быть реализован с использованием Java FX и HTML5.

При запуске приложения пользователю предоставляется возможность выбрать данные, представленные в иерархическом виде, определить зависимую переменную и независимые факторы, выбрать спецификацию уравнения, метод оценивания неизвестных параметров уравнения. Наборы данных для моделирования готовятся и размещаются преподавателем в системе заранее. Результаты моделирования должны включать все основные характеристики качества построенной модели (t -, F -статистики, коэффициент детерминации, результаты проверки остатков на автокорреляцию и гетероскедастичность, нормальное распределение). В случае получения неудовлетворительных результатов моделирования, приложение должно указывать на наличие неудовлетворительных характеристик модели и предлагать возможные пути решения этих проблем. Выбранные исходные данные, а также результаты моделирования и оценки качества полученной модели представляются в табличном и графическом виде.

Данный подход призван сформировать у обучаемых принципиальное понимание по использованию методов решения задач эконометрического моделирования и повысить качество самостоятельной работы студентов дистанционной формы обучения. Несмотря на то, что предложенные инструменты не могут рассматриваться как альтернатива профессиональным пакетам статистического и эконометрического анализа и моделирования, использование их в учебном процессе предоставляет обучаемому высокопроизводительную ресурсную базу для выполнения работ такого вида, что делает более результативной самостоятельную работу обучаемых.

Литература

1. Peter Mell, Timothy Grance. The NIST Definition of Cloud Computing / Peter Mell, Timothy Grance / National Institute of Standards and Technology Gaithersburg [электронный ресурс]. – 2011. Режим доступа: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> Дата доступа: 04.11.2013