

9. Kononov D. A., Kulba V. V., Shubin A. N. Informatsionnoe upravlenie v sotsialno-ekonomicheskikh sistemakh: formalizovannoe opisanie informatsionnykh elementov [Information management in social and economic systems: the formalized description of information elements]. *Problemy upravleniya* [Control Sciences], 2004, no. 2, pp. 45–51.
10. Kononov D. A., Kulba V. V., Shubin A. N. Informatsionnoe upravlenie v sotsialno-ekonomicheskikh sistemakh: elementy upravleniya i sposoby informatsionnogo vozdeystviya [Information management in social and economic systems: elements of management and ways of information impact]. *Problemy upravleniya* [Control Sciences], 2004, no. 3, pp. 25–33.
11. Kulba V. V., Malyugin V. D., Shubin A. N. Informatsionnoe upravlenie (predposylki, metody i sredstva) [Information management (prerequisites, methods and means)]. *Problemy upravleniya* [Control Sciences], 2003, no. 1, pp. 62–67.
12. Mineeva O. K., Sadretdinov R. A. Sovershenstvovanie professionalnogo obrazovaniya dlya povysheniya kachestva uslug finansovo-kreditnykh uchrezhdeniy [Improvement of vocational training to improve the quality of services to financial institutions]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2011, no. 3, pp. 107–115.
13. Novikov D. A., Gubanov D. A., Chkhartishvili A. G. *Sotsialnye seti: modeli informatsionnogo vliyaniya, upravleniya i protivoborstva* [Social networks: models of information influence, management and antagonism], Moscow, Fizmatlit Publ., 2010. 228 p.
14. Fedyanin D. N., Chkhartishvili A. G. Ob odnoy modeli informatsionnogo upravleniya v sotsialnykh setyakh [About one model of information management on social networks]. *Upravlenie bolshimi sistemami* [Management of Big Systems], 2010, no. 31, pp. 265–275.
15. Fishburn P. C. *Utility Theory for Decision Making*, New York, JOHN WILEY & SONS Publ., 1975. 155 p.
16. Maslow A. H. *Motivation and Personality*, New York, Longman Publ., 1954. 478 p.
17. McClelland's Human Motivation Theory. *MindTools*, November 29, 2013.
18. Steers R. M., Porter L. W. *Motivation and Work Behavior*, New York, MacGraw-Hill Publ., 1998.
19. Yerkes R., Dodson J. The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 1908, no. 18, pp. 459–482.

УДК 004.4:378

**АНАЛИЗ НОМЕНКЛАТУРЫ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ
МАССОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В РОССИЙСКИХ ВУЗАХ
(на примере Астраханского государственного университета)**

Жилин Леонид Эдуардович, магистрант, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: cat@asu.edu.ru

Горбачева Анна Николаевна, магистрант, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: gorbacheva.ann@gmail.com

Брумиштейн Юрий Моисеевич, кандидат технических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: brum2003@mail.ru

Васьковский Евгений Юрьевич, аспирант, Астраханский государственный университет, 414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, e-mail: vaskovskiy_evgeniy@mail.ru

Дана общая характеристика роли программных средств (ПС) массового использования (ПСМИ) в обеспечении конкурентоспособности и эффективности деятельности Российских вузов; в повышении качества подготовки выпускников; в наращивании интеллектуальных ресурсов регионов и страны в целом. Обоснованы причины отличий структуры ПСМИ в технических вузах и классических университетах России. Проанализированы объективные и субъективные причины, обуславливающие целесообразность ограничения номенклатуры ПС в вузах; запаздывании по времени перехода вузов на новые версии ПС, освоения их преподавателями. На примере Астраханского государственного универ-

ситета рассмотрены подходы к принятию комплексных решений по развитию парка компьютерного оборудования; номенклатуры применяемых ПСМИ; количеств их инсталлируемых копий; кадровому и программно-техническому обеспечению развертывания и эксплуатации ПСМИ; закупок по ним литературы и/или прав доступа к электронным ресурсам. Проанализированы возможные подходы и предложены расчетные формулы для оценок востребованности ПС в вузах, а также «суммарной используемости» отдельных ПС и их совокупностей на отдельных ПЭВМ. Для ПСМИ, эксплуатируемых в вузах, обособлено выделение таких категорий: коммерческие ПСМИ, приобретенные за полную стоимость; коммерческие ПСМИ, эксплуатируемые бесплатно (или с частичной оплатой) на основе академических лицензий или специальных соглашений с правообладателями; демонстрационные версии ПСМИ с ограниченными сроками использования или функциональностью; свободно распространяемые (бесплатные) ПС; самостоятельно разработанные вузами ПС. Для каждой из этих групп ПСМИ подробно рассмотрено функциональное назначение; принципы отбора и практика использования конкретных ПС. Исследован состав критериев качества менеджмента ПС в вузах, включая готовность ПСМИ для использования; своевременность перехода вузов на новые версии ПСМИ; уровни защищенности ПСМИ от угроз информационной безопасности; соответствие ПСМИ, учебно-методических разработок по ним, литературы в бумажной и электронной форме компетентным требованиям рынка труда к выпускникам. Рассмотрены возможные направления улучшения качества принятия и реализации решений по приобретению, разработке и использованию ПСМИ в вузах.

Ключевые слова: вузы, номенклатура программных средств, управление выбором, методы развертывания, управление затратами, критерии качества выбора, применение в учебном процессе, применение в управлении вузом, информационная поддержка использования, интеллектуальные ресурсы

THE NOMENCLATURE ANALYSIS OF MASS USAGE SOFTWARE, APPLIED IN RUSSIAN UNIVERSITIES (on the example of Astrakhan State University)

Zhilin Leonid E., undergraduate, Astrakhan State University, 20a Tatishchev St., Astrakhan, 414025, Russian Federation, e-mail: cat@asu.edu.ru

Gorbacheva Anna N., undergraduate, Astrakhan State University, 20a Tatishchev St., Astrakhan, 414025, Russian Federation, e-mail: gorbacheva.ann@gmail.com

Brumsteyn Yuriy M., Ph.D. (Engineering), Associate Professor, Astrakhan State University, 20a Tatishchev St., Astrakhan, 414025, Russian Federation, e-mail: brum2003@mail.ru

Vaskovskiy Yevgeniy Yu., post-graduate student, Astrakhan State University, 20a Tatishchev St., Astrakhan, 414025, Russian Federation, e-mail: vaskovskiy_evgeniy@mail.ru

In article is given general characteristic of role for software (SW), used for mass usage (SWMU) in such directions: ensuring competitiveness and activity efficiency of Russian universities; improvement of graduates training quality; development of regions and countries intellectual resources. Authors proved reasons of SWMU structure differences in technical and classical Russian universities. In article are analyzed objective and subjective reasons, causing expediency of SW nomenclature restriction in universities; delays in transition at new SW versions for universities and staff. On the example of Astrakhan State University are considered approaches to adoption of complex decisions for development of computer equipment park; nomenclature of applied SWMU; number of their installed copies; personnel ensuring for expansion and operation of SWMU; purchasing of literature and/or access rights to electronic resources, connected with SWMU. Authors analyzed possible approaches for demand of SW in universities, offered formulas for their estimates. Also offered formulas for estimates of SW sets «total usage» at separate PC. For SWMU, using in universities, are allocated such categories: commercial SWMU acquired by overall cost; the commercial SWMU applied as free of charge (or with partial payment) on the basis of academic licenses or special agreements with owners; demonstration versions of SWMU with limited usage terms or functionality; freely extended (free) SW; SW, which are independently developed by universities. Authors are considered in detail for each of SWMU groups functional purposes; principles of selection and usage practice of concrete SW. In article is proved structure of management criteria quality for SW, including coefficients of operational readi-

ness of PSMI; timeliness of transition to new versions of PSMI; levels of PSMI protection from threats of information security; compliance of PSMI, educational and methodical developments, literature in paper and electronic form to competence-based requirements for graduates at labor market. Authors are investigated possible directions for quality improvement of acceptance and implementation of decisions, concerned with acquisition, development and usage of PSMI in universities.

Keywords: universities, software nomenclature, choice management, expansion methods, expenses management, criteria of quality choice, application in educational process, application in universities management, usage information support, intellectual resources

Адекватный выбор и рациональное использование программных средств (ПС) в вузах играют важнейшую роль в целом ряде отношений: обеспечении качества обучения/подготовки студентов и аспирантов [2, 4, 12, 22]; повышении профессиональной компетентности выпускников и преподавателей вузов [6, 15]; улучшении эффективности научной и инновационной деятельности сотрудников вузов и обучающихся [2]; их грантовой активности; повышении объективности оперативных оценок качества обучения [8]; общего улучшения конкурентоспособности выпускников вузов на рынке труда, их ориентации на этом рынке; расширении информационной поддержки процессов менеджмента вузов [21], включая планирование занятости аудиторного фонда [11] и деятельности кафедр [9]; наращивании интеллектуального потенциала регионов и страны в целом [6, 7]; адаптации зарубежных студентов к среде обучения в Российских вузах [5, 14]. Специфика вузов оказывает определенное влияние на формирование структуры ПС, приобретение и использование аппаратно-технических средств, включая создание локальных сетей и организацию компьютеризованных рабочих мест [3, 13]. Однако практически все вузы вынуждены решать ряд общих задач, связанных с получением (приобретением), развертыванием и эксплуатацией ПС массового использования (ПСМИ). Вопросы принятия и практической реализации соответствующих решений в имеющейся литературе рассмотрены недостаточно. Поэтому целью настоящей статьи был анализ таких общих задач и возможных подходов к их рациональному решению с учетом опыта Астраханского государственного университета (АГУ). Вопросы, связанные с использованием в вузах ПС «не массового использования» предполагается рассмотреть в отдельных статьях. Граница между этими двумя группами достаточно условная и она может проводиться различно.

Общая характеристика Российских вузов с точки зрения использования аппаратных и программных средств. В настоящее время в сфере высшего образования России работает несколько сотен бюджетных вузов. Большинство из них подчиняется Министерству образования и науки (МинОбрнауки) России, но многие находятся и в ведении Министерства сельского хозяйства (МинСельхоза), силовых ведомств и пр. Помимо бюджетных вузов в России действует много коммерческих вузов и их филиалов. Есть также небольшое количество «муниципальных» вузов. Деятельность всех этих организаций (включая собственно учебный процесс и управление вузами) регламентируется действующими юридическими документами Федерального уровня, включая закон «Об образовании»; нормативными документами Минобрнауки в т.ч. стандартами высшего профессионального образования, правилами размещения информации на сайтах вузов и пр.; организационно-распорядительной документацией МинОбрнауки по оперативным вопросам деятельности вузов, включая учебный процесс (УП).

Непосредственно в существующих нормативных документах нет прямых указаний на номенклатуру ПС, которые должны использоваться в вузах. Однако общность требований к содержанию обучения в вузах; методам контроля его качества (результатов); использованию в учебном процессе информационных технологий, степеней обеспеченности учебными пособиями ПС приводят к тому, что их структура (номенклатура) в большинстве вузов

достаточно похожая. В технических вузах (особенно реализующих «узкие» направления подготовки) эта номенклатура обычно несколько шире, чем в классических университетах (КУ) – из-за необходимости использования специальных ПС. В тоже время наличие во многих ПСМИ различных «надстроек», встроенных средств программирования, редакторов графики и пр. во многих случаях позволяет обеспечить их «адаптацию» для изучения различных дисциплин. В свою очередь это дает возможность сузить номенклатуру применяемых в вузах ПС.

Такое ограничение важно по следующим соображениям: экономическим - связанным с уменьшением затрат на приобретение и поддержку эксплуатации ПС; для снижения уровня технических требований к аппаратным средствам [3]; ради уменьшения количества ПС, которыми должен владеть преподавательский корпус вуза (как следствие, это обеспечит повышение степени «взаимозаменяемости» преподавателей, возможности ведения ими большего количества предметов); с целью уменьшения нагрузки на преподавателей, связанной с необходимостью разработки и/или внедрения учебно-методических комплексов (УМК), методических указаний и пр. в отношении ПС, а также разработок учебного характера на основе ПС; для снижения номенклатуры бумажных изданий, в библиотеках вузов. Однако чрезмерное «обеднение» номенклатуры используемых ПС, а также эксплуатация их устаревших версий, снижают конкурентоспособность вузов; нередко затрудняют для студентов продолжение работы на ПЭВМ вузов с объектами, которые ранее были созданы «на дому» с использованием настольных ПЭВМ.

Сейчас практически все Российские вузы уже не могут работать без использования ПС. На их непосредственное применение опирается не только проведение занятий по многим дисциплинам, но и процессы управления вузами [13, 17], получения необходимой информации из Интернета, обмена информацией с другими организациями и пр. [17]. В литературе большое внимание уделяется созданию «единого информационного пространства вузов» [10, 12, 13, 24]. У этого термина пока нет общепризнанного толкования, но он предполагает использование ПС.

В библиотеках большинства вузов есть (и продолжает закупаться) значительное количество бумажных экземпляров книг, в той или иной степени связанных с использованием ПС. Однако необходимо отметить такие факторы: расширение возможностей для студентов и преподавателей оперативного получения информации, связанной с возможностями и использованием ПС через Интернет; ориентацией многих студентов на чтение литературы по ПС и их применению не на бумаге, а на ноутбуках, «электронных книгах», смартфонах с большой диагональю экрана; более удобное/компактное хранение информации в электронной форме по сравнению с бумажной (это касается как студентов, так и преподавателей) и пр. Для удовлетворения потребностей, связанных с доступом и работой с информацией в электронной форме вузами принимаются такие меры: ведение в библиотеках электронных картотек бумажных изданий, лазерных дисков с мультимедийными и справочными системами (в т.ч. по ПС); обеспечение бесплатного проводного доступа к Интернету с ПЭВМ вузов, в т.ч. в библиотеках; для читателей библиотек вузов – внедрение аппаратно-программных средств обеспечения свободного доступа к Интернету с их личных ноутбуков через Wi-Fi; поддержка для студентов и преподавателей легального дистанционного доступа с ПЭВМ вуза за его счет к «свежей» учебной литературе (ограниченной номенклатуры), размещенной на соответствующих сайтах в Интернете. В отношении работы с информацией по ПС такие тенденции особенно важны, т.к. динамика появления новых разработок в этой сфере весьма высока. По сравнению с изданиями на бумаге сроки подготовки и выпуска «электронных учебников» обычно значительно короче; цветная графика в них намного дешевле; использование мультимедийных объектов не имеет прямых аналогов в классе учебников на бумаге.

В вузах растет и количество «электронных учебников», разрабатываемых кафедрами по различным дисциплинам (в т.ч. связанным с ПС), а также «тестовых материалов» – для контроля знаний и умений студентов [19, 20]. Такие разработки объективно оправданы только, если они не дублируют существующие учебники; позволяют лучше отразить особенности преподавания дисциплин (включая связанные с ПС) в конкретном вузе. К сожалению, межвузовский обмен такими разработками пока практически не налажен. Это приводит к параллелизму в их создании, нерациональным затратам интеллектуальных ресурсов [7] преподавательского корпуса вузов в регионах/стране. Такому обмену мешает и отсутствие возможностей регистрации учебно-методических разработок как объектов интеллектуальной собственности в Федеральном институте промышленной собственности (ФИПС). В то же время ПС (включая «программы для ЭВМ» и «базы данных») в ФИПС регистрироваться могут. Для технических и ИТ-специальностей доля дисциплин, при изучении которых используются ПС, значительно выше, чем для гуманитарных.

Оценки востребованности ПС в вузах можно дать различным образом.

(а) Путем анкетирования сотрудников и студентов – при этом важна репрезентативность выборки физических лиц, оценивающих востребованности ПС (в баллах – в интервале от «0» до «10»). При соблюдении «условий репрезентативности» оценим востребованность i -ой ПС ($V_i^{(1)}$) с позиций анкетлируемых лиц по

$$V_i^{(1)} = \left(\sum_{m=1}^M B_{i,m} \right) / (10M), \quad (1)$$

где: M – количество лиц, участвующих в анкетировании (опросе); $B_{i,n}$ – балльная оценка i -ого ПС со стороны m -го лица; $i = 1 \dots I$, где I – общее количество ПС, используемых в вузе. Множитель «10» в знаменателе (1) введен для нормировки полученной «суммы баллов» на максимально возможную величину.

(б) Возможна и оценка востребованностей ПС на основе количеств установленных копий ($V_i^{(2)}$) по:

$$V_i^{(2)} = \left(\sum_{n=1}^N K_{i,n} \right) / N, \quad (2)$$

где: N – общее количество ПЭВМ в вузе; $K_{i,n}$ – общее количество копий i -ого ПС на n -ой ПЭВМ. Количество копий ПС на одной ПЭВМ может быть больше «1» за счет таких факторов: использования нескольких «веток загрузки»; размещения на ПЭВМ «виртуальных машин» [23].

(в) Формальная оценка востребованности i -ого ПС на основе априорной оценки «продолжительностей использования ПС» [2] ($V_i^{(3)}$):

$$V_i^{(3)} = \left(\sum_{n=1}^N (T_{i,n} / \tau_n) \right) / N, \quad (3)$$

где: $T_{i,n}$ – экспертная оценка среднесуточной продолжительности использования i -ого ПС на n -ой ПЭВМ; τ_n – среднесуточная продолжительность эксплуатации n -ой ПЭВМ. Необходимо учитывать, что $\sum_{i=1}^I T_{i,n}$ может быть больше «1», т.к. на одной и той же ПЭВМ одновременно могут быть запущены различные ПС (в фоновом режиме, в разных «окнах» и пр.). Наибольшую востребованность по (3) имеют ОС и антивирусные программные средства (АПС) с резидентными модулями.

(г) По результатам мониторинга фактических продолжительностей «эксплуатации отдельных ПС» на ПЭВМ – для оценок востребованности ($V_i^{(4)}$) может использоваться фор-

мула (3). Такой мониторинг требует установки резидентных ПС, замедляющих работу ПЭВМ – поэтому он, как правило, не осуществляется.

(д) Относительные востребованности ПС могут оцениваться также для отдельных направлений подготовки в вузе ($V_{i,c}^{(5)}$) по:

$$V_{i,d}^{(5)} = \left(\sum_{c=1}^{C_d} \beta_{i,d} \right) / C_d, \quad (4)$$

где: $d = 1 \dots D$ – индексы направлений подготовки; C_d – количество учебных дисциплин для d -ого направления подготовки; $\beta_{i,d}$ – балльная (от 0 до 10) оценка степени востребованности i -ого ПС для d -ого направления подготовки.

(е) Возможен некоторый «функциональный аналог» формулы (4) в виде:

$$V_{i,d}^{(6)} = \left(\sum_{c=1}^{C_d} t_{i,d} \right) / t_d^{(sum)}, \quad (5)$$

где: $t_{i,d}$ – суммарное время, используемое для работы обучающихся с i -ым ПС при обучении по d -ому направлению подготовки; $t_d^{(sum)}$ – суммарное время обучения в УП по d -ому направлению подготовки.

Основные категории ПС, эксплуатируемые в вузах. В силу влияния указанных выше факторов доля расходов Российских вузов «на информатизацию» (включая аппаратные средства, создание и развитие компьютерных сетей, приобретение/получение ПС, расходы на персонал, учебную и справочную литературу и пр.) достаточно велика и имеет тенденцию к дальнейшему росту. По оценке авторов данной статьи даже в КУ эта доля нередко превышает 10%, а в технических университетах может быть еще выше. Значительные объемы таких расходов делают актуальными вопросы оптимизации распределения их величин по «направлениям затрат», а также внутри отдельных направлений. Последнее особенно актуально для «приобретения и использования ПС».

В типичных случаях принятие долговременных решений опирается на анализ потребностей кафедр и других подразделений вузов в функциональности необходимых ПС; количества их копий; финансовых возможностей вузов; технических возможностей, имеющихся ПЭВМ и серверов; фактического и планируемого количества мест в компьютерных классах [3] и пр. Заявки кафедр и других подразделений вузов на аппаратные средства и ПС собираются в течение всего учебного года. Однако сами «закупки» обычно носят дискретный во времени характер по таким причинам: целесообразно приобретение партий однотипных ПЭВМ; в бюджетных вузах закупки с объемами выше «пороговых» должны осуществляться только через проведение «тендеров», т.е. на конкурсной основе.

Для аппаратных средств ИТ-инфраструктуры вуза [13] цены поставщиков могут серьезно отличаться, а на ПС цены часто фиксируются правообладателями (обычно это фирмы-разработчики), и все дилеры вынуждены их придерживаться.

При анализе номенклатуры ПСМИ, предполагаемых для применения, необходимо, прежде всего, отметить необходимость строгого соблюдения вузами Российского законодательства об интеллектуальной собственности; исключения использования в вузах не лицензионных (взломанных) копий ПС. С этой целью по крайней мере в бюджетных вузах реализуются специальные меры по исключению инсталляции студентами нелегальных копий ПС на ПЭВМ вуза. К сожалению, эти меры не могут полностью предотвратить использование ПЭВМ и серверов вузов для распространения нелегальных копий ПС, средств их взлома (особенно при изменении студентами имен хранимых файлов). Кроме того, в вузах обычно не контролируется использование студентами и преподавателями нелегальных копий ПС на личных ноутбуках, приносимых ими на занятия.

Мы выделим такие категории ПС, эксплуатируемые в вузах.

(А) Коммерческие ПС, приобретенные вузами за полную стоимость. Обычно их количество минимизируется из соображений экономии. Для закупок (приобретения) ПС могут использоваться бюджетные и внебюджетные средства вузов; средства, полученные по грантам и пр. Расходы на коммерческие ПС могут быть снижены за счет «корпоративных лицензий» – они дают возможность законно использовать ПС на указанном в лицензии количестве ПЭВМ или на всех компьютерах вуза. Помимо лицензии вузу обычно предоставляется один экземпляр ПС на лазерных дисках и, иногда, экземпляр «печатной документации».

(Б) Коммерческие ПС, полученные вузами для бесплатного использования (обычно – только в учебных целях) или на весьма льготных условиях оплаты. В ряде случаев такие ПС передаются вузам с «усеченными» функциональными возможностями, достаточными для учебных целей, но не для производственных. Легальное использование вузами ПС в этих случаях осуществляется на основе т.н. «академических лицензий» (обычно с ограниченными сроками действия), специальных договоров с правообладателями на ПС и пр.

(В) Демонстрационные версии ПС с ограниченной функциональностью, достаточной для целей учебного процесса.

(Г) Полнофункциональные версии ПС, имеющие ограниченные легальные сроки эксплуатации без приобретения лицензий. При этом многократная «переустановка» таких ПС (после истечения сроков «пробной эксплуатации») нередко считается «законной» операцией, хотя по существу она таковой не является.

(Д) Бесплатно (свободно) распространяемые ПС [1, 16, 18]. Их функциональности часто достаточно для целей учебного процесса, иногда – для решения ряда задач, связанных с управлением вузом, проведением научных исследований, работы по инновационным грантам. К сожалению, такие ПС обычно значительно хуже обеспечены учебно-методической литературой по сравнению с ПС групп «А» и «Б». Кроме того, затруднена «параллельная эксплуатация» ПС аналогичного функционального назначения групп «А, Б» и «Д» – даже если такие ПС способны работать с одинаковыми форматами («расширениями») файлов. В организациях, куда устраиваются на работу студенты (в процессе обучения или после окончания вуза), обычно применяются ПС групп «А» и «Б» – в т.ч. и не лицензионные.

Эксплуатация ПС учебного назначения в вузах осуществляется преимущественно в компьютерных классах. При этом для уменьшения трудоемкости «развертывания» ПС обычно применяется изготовление «образов» жестких дисков с наборами всех необходимых ПС (исходя из номенклатуры занятий, которые будут проводиться в таких классах). По мере появления новых версий ПС содержимое указанных «образов» корректируется – но не слишком часто. Количество таких «образов» (и соответствующих им наборов ПС) в вузах обычно достаточно ограничено. Развертывание осуществляется путем «клонирования» образов на все ПЭВМ определенного компьютерного класса, имеющих «одинаковые технические характеристики». В АГУ одновременно применяется порядка 10 вариантов образов жестких дисков. Для клонирования используется ПС «служба развертывания Windows». Изготовление образа диска требует порядка 5 часов рабочего времени (включая установку ПС на тот жесткий диск, с которого будет изготавливаться образ). Само клонирование может осуществляться параллельно на все ПЭВМ класса и это занимает порядка 2–3 часов. Использование повторного клонирования отдельных ПЭВМ может быть рациональной альтернативой восстановлению их после ошибочных действий пользователей, вирусных атак и пр.

Аналогично выполняется и развертывание ПС на типовых рабочих местах в подразделениях вуза. При необходимости затем осуществляется индивидуальная установка дополнительных ПС, необходимых конкретным пользователям.

(Е) Разработки по направлению «АСУ вуз» в большинстве случаев выполняются вузами (но не их филиалами) самостоятельно. Для этой цели обычно формируются (и сохра-

няются в последующем) специальные «команды разработчиков», которые трудятся в составе ИТ-подразделений вузов. Соответствующие должности могут занимать штатные сотрудники вузов, преподаватели (по совместительству), студенты и аспиранты. Поддержка и развитие разработок типа «АСУ вузом» требует достаточно высокой квалификации программистов, знания предметной области и специфики деятельности вуза. В тоже время текучесть персонала в таких подразделениях часто высокая, т.к. рядовые сотрудники (обычно это студенты, магистранты, аспиранты) после завершения обучения в вузах нередко уходят на более высокооплачиваемую работу в другие организации.

«Инициативный обмен» разработками по направлению «АСУ вузом» не налажен, хотя общая архитектура ПС (номенклатура модулей и их взаимосвязи) являются примерно одинаковыми во всех вузах. При этом МинОбрнауки России практически не делает попыток внедрения каких-то унифицированных комплексных разработок «АСУ вузом» и не определяет «регламентные требования» к входящим в них модулям. В свою очередь это не позволяет обеспечить «унификацию» дистанционного доступа к данным, используемым вузами, с целью их централизованной обработки.

«Время эксплуатации» в вузе конкретных версий покупных ПС обычно достаточно ограничено, т.к. фирмы-разработчики все время «выводят» на рынок новые версии – как правило, с расширенными функциональными возможностями. Эти версии начинают достаточно быстро эксплуатироваться в организациях вне вузов, на личных настольных ПЭВМ и ноутбуках студентов, аспирантов, преподавателей. Как следствие для вузов также возникает объективная потребность в переходе на новые версии ПС. Однако приобретение/получение и освоение новых версий ПС, подготовка по ним учебно-методических материалов, их тиражирование, внедрение в учебный процесс и пр. требуют не только денежных средств, но часто и значительных трудозатрат, календарного времени. Поэтому в вузах новые версии ПС устанавливаются на ПЭВМ и сервера часто раньше, чем выпускаются соответствующие им новые (или корректируются существующие) учебно-методические материалы в электронной (а тем более в бумажной) форме.

Анализ программных средств по функциональному назначению. Мы проведем анализ групп и конкретных ПС на примере АГУ, который можно считать типичным средним региональным вузом, ориентированным преимущественно на подготовку кадров для своего региона. На 01.05.2015г в АГУ эксплуатировалось около 1600 ПЭВМ. Из них 68% были задействованы непосредственно в учебном процессе, а 32% – в подразделениях вуза, научно-исследовательских лабораториях и пр. Формальная оценка востребованности отдельных ПС на n -ой ПЭВМ может быть дана в виде матриц $[T_{i,n}]$ или $[T_{i,n}/\tau_n]$ – см. формулу (3). Суммарные «используемости» ПС, установленных на n -ой ПЭВМ, можно оценивать в виде «абсолютных»:

$$R_n^{(1)} = \sum_{i=1}^I T_{i,n}, \quad (6)$$

или относительных показателей

$$R_n^{(2)} = (\sum_{i=1}^I T_{i,n})/\tau_n. \quad (7)$$

Величина $R_n^{(1)}$ (6) оценивается в часах, а $R_n^{(2)}$ в (7) – безразмерная. Для исключения учета ОС и АПС вместо (6) и (7) целесообразно использовать соответственно:

$$R_n^{(1*)} = (\sum_{i=1}^I T_{i,n}) - 2\tau_n, \quad (8)$$

$$R_n^{(2*)} = (\sum_{i=1}^I (T_{i,n} - 2\tau_n))/\tau_n. \quad (9)$$

Практически все настольные ПЭВМ подключены к локальной сети АГУ и обеспечивают бесплатный для пользователей доступ к Интернету. Количество служебных ноутбуков и планшетов на 01.06.2015г было незначительным. Однако сотрудники вузов и студенты покупают их за счет личных средств, используют ее в учебном процессе. В связи с этим в помещениях некоторых учебных корпусов и общежитий АГУ обеспечивается платный доступ к Интернету через Wi-Fi.

На ПЭВМ АГУ применяются различные операционные системы (ОС) – преимущественно семейства Windows. На 01.01.2015г преобладало использование Windows 7 SP 1 x64 версии «профессиональная» (50 % ПЭВМ) и Windows 7 SP 1 x86 (также «профессиональная») – 10 % ПЭВМ. Примерно на 15% ПЭВМ сохраняются установленные ранее ОС Windows Vista SP2 (x86). Применение ОС Windows XP SP3 (x64) версии «профессиональная» в ряде компьютерных классов вуза (20 % ПЭВМ) носит, в основном, вынужденный характер, т.к. эксплуатируемые компьютеры по своим характеристикам не допускают установки более совершенных ОС. Используются русифицированные варианты всех версий ОС (и большинства других ПС). Это, в определенной степени, тормозит «интеграцию» вуза в международное информационное пространство - прежде всего в сфере «научной деятельности» (в ней преобладает использование английского языка).

Некоторые ОС применяются в АГУ для учебных целей на «виртуальных машинах» [23] на ПЭВМ. Это Ubuntu 13.10 (x64) (установлена на 2 % ПЭВМ АГУ); WindowsServer 2003 (7 % ПЭВМ); FreeBSD 9.2 (на 3 % ПЭВМ АГУ).

На серверном оборудовании в АГУ установлены и используются серверные ОС Windows Server 2003 и Windows Server 2008. На очень небольшом количестве вузовских ноутбуков используются MAC OS 10.4 (для ноутбуков семейства Макинтош) и Windows 8.1.

При обучении ИТ-специалистов фактически применяются и версии ОС MsDos фирмы Microsoft. Конкурентоспособные Российские аналоги MsDos в свое время были созданы, но сейчас уже не используются. Российских разработок ОС, функционально аналогичных Microsoft Windows или Linux к сожалению, нет.

Непосредственно в учебном процессе вузов (в т.ч. и АГУ) широкие возможности ОС Windows 7 и 8.1 по работе с оборудованием и ПС чаще всего не нужны. Ограничения для пользователей в компьютерных классах возможностей изменения настроек ОС Windows 7 SP1 (из соображений информационной безопасности) и отсутствие установленных копий Windows 8.1 не дают возможности полноценно проводить обучение студентов навыкам системного администрирования этих ОС. Между тем, такая потребность существует – в т.ч. связи массовым приобретением населением (и организациями) ноутбуков и ПЭВМ с современными ОС. На практике студенты (по крайней мере ИТ-специальностей) осваивают работу с Windows 8.1 самостоятельно или путем консультаций друг с другом - как следствие возможности/особенности этой ОС осваиваются не в полном объеме или с опозданием. Отметим также появление ОС Windows 10 – для нее также будут нужны специалисты по системному администрированию.

По данным на сайте <http://sd-company.ru/article/browsers/rating-browsers-russia#sds-2> (со ссылкой на StatCounterGlobalStat) в январе 2015 для России популярности Интернет-браузеров (ИБ) распределялись так: GoogleChrome (39.01 %); Internet Explorer (20.47 %); Mozilla FireFox (15.6 %); Opera (13.9 %); Yandex Browser (13.9 %); другие (3.7 %). В других источниках эти оценки серьезно различаются, хотя Google Chrome остается на первом месте. В связи с этим укажем также ИБ AppleSafari, Nichrome, Maxphone. На популярность ИБ значительное влияние оказывает степень их «адаптированность» для использования на мобильных устройствах. Подчеркнем, также, что если Internet Explorer устанавливается в процессе установки ОС Windows, то другие ИБ необходимо устанавливать на ПЭВМ по инициативе пользователей.

В АГУ популярность ИБ Google Chrome также высока – в т.ч. за счет возможности «анонимного использования». Применение расширений (плагинов) и неадекватные настройки ИБ могут замедлять их работу, снижать уровни информационной безопасности ПЭВМ. В плановых учебных курсах вузов обычно не рассматриваются вопросы выбора/использования/настроек ИБ; изменения интерфейса и функциональности ИБ новых версий; совместимости ИБ с прикладными ПС (для системного администрирования ПЭВМ эти вопросы очень важны).

Использование АПС играет ведущую роль в поддержке информационной безопасности современного общества и, в частности, вузов. По данным за 2013 г., представленным на сайте http://marketing.rbc.ru/reviews/it-business/chapter_4_2.shtml (были получены в результате опроса пользователей) в России на 31 % ПЭВМ используются АПС «Лаборатории Касперского»; на 12 % – ESET; на 10 % – фирмы Symantec; на 9% – Dr.Web; на 8 % – АПС Avast (базовая версия – бесплатная); на 6 % – АПС фирмы McAfee; на 4 % – фирмы Microsoft; на 2% – АПС Avira (базовая версия – бесплатная для домашнего применения); на 2% - АПС AVG; еще на 4 % ПЭВМ – другие АПС. Отметим, что АПС фирм McAfee и Symantec нередко включаются в инсталляционные пакеты с драйверами материнских плат ПЭВМ и устанавливаются в режимах типа «Express Install» для бесплатного использования в течение ограниченного времени (2–3 месяца). Одновременная установка двух и более АПС с резидентно работающими модулями в одной «ветке загрузки» ПЭВМ может приводить к потере ее работоспособности.

В вузах АПС устанавливаются практически на все ПЭВМ. В частности, в АГУ для относительно мощных ПЭВМ преобладает использование Kaspersky EndpointSecurity 10. Однако, практика показывает, что в условиях интенсивной работы студентов на ПЭВМ вуза с сайтами Интернета, применения ими личных флэш-накопителей, внешних жестких дисков вирусные заражения компьютеров происходят достаточно часто. Следствия: часто уничтожается информация на флэш-накопителях; нарушается работоспособность ПЭВМ. В определенной степени риски заражения ПЭВМ снижаются за счет использования в рамках политики безопасности АГУ блокирования доступа к некоторым типам сайтов на уровне вузовского сервера, обеспечивающего доступ к Интернету.

Большинство разработчиков АПС (включая фирму «Касперский») предлагает различные версии АПС с резидентными модулями, причем эти версии существенно различаются по своей функциональности. Поэтому использование на ПЭВМ вуза единственного типа АПС не позволяет полноценно обеспечить обучение студентов (в т.ч. и ИТ-специальностей) работе с антивирусными и антиспамовыми ПС – включая АПС Касперского, DrWeb, EsetNod (32 и 64), Avast и др. Отметим еще широкое применение при системном администрировании ПЭВМ «не резидентных АПС» – DrWeb CureModule и KasperskyVirus Removal Tools (первая из них официально разрешена правообладателем для бесплатного лечения только личных ПЭВМ пользователей, но не служебных).

Набор ПС, для поддержки административно-управленческой деятельности, как уже говорилось, типичен для большинства региональных вузов – в т.ч. и АГУ. Этот набор включает ряд взаимосвязанных модулей, обеспечивающих работу деканатов, кафедр и других подразделений вузов, связанных с УП, учетом публикаций сотрудников, распределением мест в общежитиях, контролем срывов занятий и др. В АГУ все эти модули разработаны непосредственно в вузе, что облегчает возможности их модификаций, создание дополнительных модулей и пр. В рамках обеспечения информационной безопасности при начале работы с такими ПС необходим ввод индивидуальных логинов и паролей, определяющих объемы прав доступа. Общее количество компьютеров, на которых эксплуатируются ПС этой группы, для АГУ оценим величиной в 7 % от общего числа ПЭВМ вуза.

При изучении каких-либо учебных дисциплин эти ПС не используются. В некоторых случаях дополнительные модули для ПС этого направления разрабатываются студентами-

дипломниками (бакалаврами и магистрами) – в основном, работающими в профильных ИТ-подразделениях вузов.

Для обеспечения электронного документооборота, контроля исполнения поручений и т.д. в АГУ применяется система DIRECTUM (установлена примерно на 8 % ПЭВМ). Дополнительно для учебных целей используется специальная версия DIRECTUM и отдельная база данных (примерно на 5 % парка ПЭВМ).

Для профессионального ведения бухгалтерского учета в АГУ, как и большинстве других организаций, применяются ПС фирмы «1С». На 01.05.2015 использовалась в основном версия 7.7 этого ПС, которое в виде «серверной версии» было установлено на отдельном сервере бухгалтерии и эксплуатировалась на 6.7 % вуза. Кроме того, примерно на 4% ПЭВМ специально для УП были установлены учебные версии ПС фирмы «1С».

На рынке представлены различные ПС для бухгалтерского учета, однако в большинстве организаций используются разработки фирмы «1С». Поэтому из-за ограниченности количества учебных часов в УП нецелесообразно изучение других ПС бухучета. Другие факторы обуславливающие преимущества изучения «1С»: наличие значительного количества учебной литературы, изданной массовыми тиражами на бумаге, мультимедийных обучающих курсов; возможности использования «1С» как платформы разработки приложений; активная политика фирмы «1С» и связанных с ней организаций по проведению различных олимпиад и конкурсов, в т.ч. связанных с использованием «платформы разработки» этой фирмы; наличием мотивации студентов к изучению именно ПС фирмы «1С»; развитой системой фирменной «сертификации» специалистов по «1С».

Однако наиболее квалифицированные преподаватели по вопросам использования (и, особенно, выполнения разработок) для продуктов фирмы «1С» работают во вневузовских учебно-консультационных центрах и имеют высокие уровни оплаты. Деятельность таких центров ориентирована на профессиональную подготовку/переподготовку сотрудников различных организаций, способных оплатить большие стоимости обучения. Использование указанных центров для обучения студентов профильных экономических специальностей вузов, а также привлечение преподавателей из этих центров для проведения обучения по продуктам «1С» на «площадках» вузов затрудняются слишком высокой стоимостью таких услуг – даже для студентов, обучающихся в региональных вузах на коммерческой основе.

Офисные пакеты комплексного характера (ОПКХ) с различными наборами компонент используются практически на всех ПЭВМ Российских вузов, включая и АГУ. Применяются почти исключительно локализованные (русскоязычные) версии этого пакета. Наиболее часто используются модули «текстовых редакторов», «электронных таблиц» и «презентационной графики». Однако на учебные ПЭВМ вузов этот пакет нередко устанавливается с максимально возможным набором компонент, в т.ч. и малоиспользуемых – в силу ценовой политики фирмы Microsoft в отношении вузов, ориентированной на раннее «приобретение» студентов к «своим» продуктам. Считается, что выпускники будут «стимулировать» организации к приобретению именно тех ПС, на которых они уже умеют работать.

Популярности пакета Microsoft Office (MsOffice) способствуют такие факторы: наличие обширной литературы (вневузовские и внутривузовские издания) по различным компонентам/модулям этого пакета; льготные цены, по которым вузы могут приобретать у дилеров большие количества копий этих пакетов – особенно для использования в учебных целях; широкое применение лицензионных и нелегальных копий MsOffice на личных настольных ПЭВМ и ноутбуках студентов и преподавателей; преобладание использования MsOffice во вневузовских организациях; традициями использования преподавательским корпусом вузов именно этого пакета; ориентацией ряда прикладных ПС на взаимодействие (включая операции экспорта-импорта) именно с MsOffice и др. В АГУ на 01.05.2015 использовались такие версии этого пакета (по годам выпуска): «2003» (примерно на 2 % ПЭВМ) – их применение

связано с трудностью переработки специальных ПС, созданных специально под эту версию; «2010» (примерно на 20 % ПЭВМ парка вуза – это те компьютеры, где установлена ОС Windows XP SP3); «2013» (почти 50% парка ПЭВМ вуза). Версии «2007» и «2010» рассматриваемого ОПКХ в АГУ уже не применяются, хотя по ним в библиотеке вуза есть учебники.

В модули MsOffice встроен язык программирования VBA, что расширяет возможности их использования (прежде всего для Microsoft Excel). Это касается, в частности, ведения курсов по численным методам, моделированию, некоторым разделам курсов по обработке данных, программированию и пр.

Фирмой Microsoft достаточно активно продвигается на рынке продукт Office 365, представляющий собой по существу лицензию на право дистанционные использования ПС. В вузах такой продукт обычно не применяется, но он может показываться студентам – например, на ПЭВМ преподавателей.

MsOffice Visio 2013 в АГУ используется студентами для создания различных схем, бизнес-диаграмм и др. С увеличением версий ОС Windows растет функциональность встроенного «графического редактора» MsPaint. Кроме того, увеличивается и функциональность «графического редактора» встроенного в Microsoft Word, Microsoft Excel и пр. Поэтому преимущества Visio сейчас связаны главным образом с наличием обширных библиотек графических элементов для отдельных предметных областей. В этом отношении «соперником» Visio могут быть специализированные ПС САПР (см. далее).

Основными бесплатными конкурентами пакета MsOffice по функциональным возможностям для ОС Windows считаются русифицированные ПС OpenOffice (последняя версия ApacheOpenOffice 4.1.1.) и LibreOffice (в Интернете доступны версии 4.4.3 Final и 5.0.0 beta). В этих пакетах, несмотря на сходные функциональные возможности и структуру модулей/компонент, а также совместимость по форматам файлов, средства интерфейса с пользователем несколько отличаются по сравнению с MsOffice. Это затрудняет «параллельное» использование указанных пакетов в УП вузов, т.к. возникает дополнительная «нагрузка» на студентов и преподавателей по освоению элементов интерфейса; функциональных средств и возможностей. Отметим также сравнительно невысокую обеспеченность этих пакетов учебниками и пособиями (в т.ч. и в электронной форме); слабые усилия со стороны разработчиков по продвижению пакетов и пр.

Изучение OpenOffice или LibreOffice в вузах (хотя бы фрагментарное) может быть полезно, т.к. у них есть некоторые функциональные возможности, отсутствующие в MsOffice. В частности, в OpenOffice есть более широкий набор встроенных «языков программирования» (в MsOffice – только Visual Basic for Application). Кроме того, эти пакеты применяются в ряде организаций, но в основном – в небольших. Обучение работе с этими пакетами может быть организовано в рамках спецкурсов, курсов повышения квалификации и пр.

Основное преимущество этих пакетов связано с их «бесплатностью». Однако при использовании вузами «академических лицензий» это преимущество значительно уменьшается. В АГУ OpenOffice установлен примерно на 4 % ПЭВМ.

За рубежом применяются и некоторые другие ОПКХ, малоизвестные в России, что объективно затрудняет развитие сотрудничества Российских вузов с зарубежными. Отметим, в частности, платные ОПКХ StarOffice (широко распространен в Европе), CorelPerfectOffice (распространен в США, Канаде) и др. По данным основанным на результатах опросов пользователей, которые приведены на сайте http://marketing.rbc.ru/reviews/it-business/chapter_3_2.shtml в России распределение используемых ОПКХ на ПЭВМ под ОС Windows было таким: MsOffice (73.6 %), OpenOffice (11.8 %), LibreOffice (6.7 %), AppleiWork (3.5 %), CorelWordPerfectOffice (0.2 %); OnLine-пакеты (3.5 %) – включая WordOnLine, применяемый в ИБ для просмотра doc и docx файлов. В других источниках эти показатели различаются, но MsOffice остается безусловным лидером. При этом OpenOffice и LibreOffice в

силу их бесплатности нередко устанавливаются на ПЭВМ «параллельно» с MsOffice, но используются относительно редко.

К сожалению, Российских разработок, соответствующих даже отдельным компонентам ОПКХ – нет (за исключением аналога MsOfficeWord 6.0, который работал достаточно медленно и не получил дальнейшего развития).

В числе ПС офисного назначения отметим также использование в вузах бесплатных ПС Adobe Reader и SumatraPdf для чтения файлов в формате *.pdf.

Информационно-справочные системы юридического характера используются в вузах как на учебных ПЭВМ (причем не только для студентов-юристов), но и на компьютерах в подразделениях вузов. В АГУ они установлены примерно на 13 % ПЭВМ (на 01.05.2015). «Картографические информационные системы» (наиболее известна 2GIS), установлены на меньшем числе ПЭВМ (в АГУ – на 3 %).

В вузах широко применяется тестирование знаний студентов различных специальностей. Такие разработки чаще всего основаны на использовании «готовых» ПС (АСТ-тест, Moodle и пр.). В АГУ деятельность по тестированию студентов (в т.ч. и в форме Интернет-экзаменов) в основном сосредоточена в специальном компьютерном классе (3.5 % ПЭВМ АГУ). Отметим также использование в вузах ПС, для поддержки «педагогических технологий» [19, 20] (включая «электронные учебники») в т.ч. создаваемые самими вузами.

Математические пакеты и средства визуализации широко используются в вузах (особенно технических) для учебных и научных целей. Такие ПС могут устанавливаться на отдельные ПЭВМ и на сервера. В частности, в АГУ применяются «коммерческие» математические пакеты: Mathcad (до 10 % ПЭВМ вуза); Mapple (4 % ПЭВМ); Statistica (2 % ПЭВМ); EvIEWS (2 % ПЭВМ); MATLAB (1% ПЭВМ), а также бесплатные пакеты – Scilab (13 % ПЭВМ) и SofaStats (10 % ПЭВМ). Практически все эти ПС обладают встроенными средствами программирования, что потенциально расширяет их функциональные возможности. К сожалению, эти средства из-за недостатка учебных часов обычно не изучаются – не только студентами-бакалаврами, но и магистрами. Отметим значительные возможности для проведения научных исследований и разработок, предоставляемые различными платными «надстройками» MATLAB – они могут приобретаться по грантам.

В большинстве этих пакетов есть встроенные средства визуализации, в т.ч. превышающие по своей функциональности то, что есть в электронных таблицах. Специально для целей визуализации в АГУ применяется пакет Microcal Origin, по которому есть учебники, написанные сотрудниками АГУ.

Важную группу представляют собой средства автоматизированного проектирования (САПР) и решения дизайнерских задач.

На 01.05.2015 в АГУ по направлению «проектирование» применялись в основном следующие ПС Autodesk AutoCAD 2013 (установлена на 10 % ПЭВМ); Компас 3D (на 3 % ПЭВМ) – Российская разработка, полностью учитывающая требования ГОСТов; ArchiCAD (версия 17) – предназначена, прежде всего, для архитектурного проектирования (6% ПЭВМ). Для ПС AutoCAD существуют многочисленные «надстройки», которые в виде «демонстрационных версий» устанавливаются на ограниченном количестве ПЭВМ АГУ. В частности, укажем такие «надстроенные версии»: AutoCadRevit; AutoCadCivil; Autocad Architectural DeskTop и др. В АГУ пока не применяются Lite-версии наиболее популярных САПР: AutocadLite (допускает выполнение только 2D чертежей); Compas 3D Lite. Они значительно дешевле «полных» версий и потому широко используются в проектных организациях – в т.ч. и в г. Астрахани.

Стоимости продаж коммерческим организациям (но не вузам) программ «семейства» AutoCad (с надстройками и без) сейчас весьма высоки и продолжают быстро расти. Поэтому на 01.05.2015 многие ПС САПР (в т.ч. и узкоспециализированные – например, архитектур-

ные) по стоимости были многократно выше цен на ПЭВМ. Политика зарубежных фирм-разработчиков ПС САПР включает такие компоненты: почти ежегодный выпуск новых версий; необходимость дополнительной оплаты «переходов» на эти версии (что значительно увеличивает «стоимости владения»); изъятие этими фирмами из «каналов продаж» более ранних (и потому более дешевые) версий таких ПС – для многих организаций функциональности этих версий вполне достаточно. Описанная ситуация привела к переходу ряда проектных организаций на Lite версии AutoCad или иные CAD-программы – в частности ZWCAD, папоCAD и ряд других ПС, которые в вузах не изучаются, но легально используются в проектных организациях. В тоже время ПС для просмотра чертежей, созданных в ПС САПР являются бесплатными. Последняя версия такого ПС фирмы AutoCAD (на середину 2015г – DwGTrueView-2016) была бесплатной и обладала хорошей функциональностью.

Отметим также расширяющееся применение в вузах, реализующих «технические» направления подготовки, различных САД-программ, связанных со схемотехническим проектированием радиоэлектронных устройств, элементов автоматики и пр. Особое место среди ПС САПР занимает программа LabView, которая позволяет не только конструировать различные «виртуальные устройства», но и моделировать (имитировать) их работу – включая обработку поступающих электрических сигналов в реальном масштабе времени. Для этого ПС существуют многочисленные учебные пособия на бумаге, а также электронные «ресурсы поддержки» в Интернете. Сейчас ПС LabView наиболее популярно в технических вузах России и вузах, со значительным количеством инженерных специальностей.

Для целей дизайна в АГУ применяются ПС 3D StudioMaxDesign (установлена на 8 % ПЭВМ) и ArchiCad (6 % ПЭВМ). Отметим, что для последней ПС доля ПЭВМ в архитектурно-строительных и технических вузах может быть значительно выше. Также в АГУ используются и бесплатные программы для работы с графикой, включая Blender (на 5 % ПЭВМ). Неплохим бесплатным заменителем коммерческого AdobePhotoshop может быть программа Gimp, однако она в АГУ (в отличие от ряда других вузов) пока практически не применяется.

Управление полнотой и качеством владения студентами и сотрудниками вузов функциональными возможностями ПС. В рамках учебного процесса студентам Российских вузов выставляются оценки по отдельным дисциплинам, причем в названиях дисциплин наименования ПС, как правило, не фигурируют (даже если эти дисциплины целиком построены на базе использования определенных ПС). Затем сведения об оценках (с названиями дисциплин) переносятся во «вкладыши» к дипломам. Поэтому для работодателей информация в отношении владения выпускников вузов конкретными ПС оказывается мало-доступной, хотя часто она достаточно важна при решении вопросов приема на работу. Дефицит этой информации может возмещаться счет устного опроса; выполнения «пробных заданий» тестового характера. Однако при «дистанционных методах отбора» последний вариант реализовать часто сложно. Рациональным решением может быть проверка умений физических лиц в отношении ПС с использованием программ дистанционного доступа (типа TeamViewer или его «корпоративных аналогов») к выделенным ПЭВМ работодателей – в сочетании с видеонаблюдением для подтверждения того, что работу выполняет именно тестируемое (проверяемое) физическое лицо.

В рамках аспирантур вузов вопросам изучения отдельных ПС также уделяется некоторое внимание (особенно по «не техническим и не физико-математическим специальностям»), но также без формальных оценок обучающимися степени владения конкретными ПС.

Для повышения «компьютерной грамотности» в ряде вузов ранее практиковалось обучение преподавателей на специальных курсах, в т.ч. с выплатой постоянных денежных надбавок к зарплате лицам, успешно окончившим такие курсы.

На Федеральном уровне получение оценок степени владения конкретными ПС (или их совокупностями в рамках ОПКХ) пока не предусмотрены ни для студентов, ни для преподавателей/сотрудников вузов.

Ряд фирм (например, Microsoft) предлагают услуги по сертификации (подтверждению квалификации) пользователей в отношении владения отдельными ПС и даже их компонентами – такая сертификация (платная) осуществляется дистанционно. Основные причины не использования процедуры сертификации студентов (в т.ч. и из зарубежных стран), но и преподавателей: ограниченность количества центров сертификации в России; платность процедуры прохождения сертификации; фактическая ограниченность сроков действия сертификатов (до моментов выхода новых версий); неучет сертификатов при решении кадровых вопросов по преподавателям, при приеме на работу выпускников вузов и пр. В тоже время сертификация физических лиц на владение ПС может быть важным средством управления их ИТ-квалификацией [7, 15], формирования «профессиональных объединений специалистов», поддержки/стимулирования их кадрового роста.

Представляется, что с учетом существующих Российских реалий целесообразно внедрение национальной (централизованной) системы сертификации в отношении владения ПС. При этом практические навыки владения ПС (не ответы на тестовые задания с предопределенными наборами ответов) могут проверяться и в дистанционной форме – но с учетом того, что сказано выше. Это потребует создания специальных ПС для оценки «качества действий» сертифицируемых лиц – включая учет их ошибок и затраченного астрономического времени.

Итак, сделаем **выводы**.

1. Управление номенклатурой ПС, используемых в вузах, а также количеством устанавливаемых копий ПС осуществляется с учетом ряда факторов: финансовых возможностей вузов; необходимости обеспечения конкурентоспособности выпускников на рынке труда; целесообразности ограничения состава ПС, которыми должны полноценно владеть преподаватели вузов; обеспеченности ПС литературой «на бумаге» и в электронной форме.

2. Постоянное изменение версий многих ПС с наращиванием функциональности, изменением интерфейса и пр. усложняет их учебно-методическое сопровождение, приводит к необходимости переработки ранее изданных пособий и пр. Одновременно «омертвляются» средства, затраченные на закупку литературы (в печатной форме), которая относится к выведенным из эксплуатации версиям ПС.

3. Для обеспечения «адаптации» преподавательского корпуса вузов к новым версиям ПС может быть целесообразным проведение специальных занятий - например, в рамках «организационного обучения». Это позволит повысить полноту и сократить сроки освоения новых версий ПС преподавателями/сотрудниками.

Список литературы

1. Альбекова З. М. Использование свободного программного обеспечения в вузе (на примере дисциплины разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий) / З. М. Альбекова // Современные тенденции в образовании и науке : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции : в 10 ч. – Тамбов, 2013. – С. 10–11.
2. Бабин Е. Н. Использование прикладных программных средств в научно-образовательной среде экономического вуза / Е. Н. Бабин // Известия Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова. – 2012. – № 2 (7). – С. 1–4.
3. Брумштейн Ю. М. Управление обеспечением потребностей учебного процесса в вузе компьютеризованными рабочими местами студентов / Ю. М. Брумштейн, Е. С. Цырульников, А. А. Подгоров, А. С. Анфилов, Пугина Н. Н., Литвинов С. С. // Теоретические и прикладные вопросы современных информационных технологий : материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции. – Улан-Удэ : ВСГТУ, 2007. – С. 262–267.

4. Брумштейн Ю. М. Анализ направлений и методов обеспечения деятельности вузов программными средствами / Ю. М. Брумштейн, Г. З. Суфиева, Е. С. Цырульников, В. П. Белоброва // Известия ВолГТУ. Сер. Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. – 2008. – № 8 (46). – С. 90–93.
5. Брумштейн Ю. М. Анализ особенностей бытовых условий и информационной среды внеучебного характера для иностранных студентов в региональных российских вузах / Ю. М. Брумштейн, В. М. Зарипова, А. Б. Кузьмина // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2010. – № 1 (9). – С. 89–94.
6. Брумштейн Ю. М. ИКТ-компетентность стран, регионов, организаций и физических лиц: системный анализ целей, направлений и методов оценки / Ю. М. Брумштейн, А. Б. Кузьмина // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – Астрахань, 2014. – № 2. – С. 47–63.
7. Брумштейн Ю. М. Интеллектуальные ресурсы региона: системный анализ компонентной структуры, подходов к оценкам, моделей динамики // Известия ВолГТУ. Сер. Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. – 2014. – № 12 (139). – С. 52–57.
8. Гринкруг Л. С. Квалиметрия как механизм совершенствования системы менеджмента качества в вузе / Л. С. Гринкруг, Л. Н. Хильченко, О. В. Аверина, О. В. Кулагина // Перспективы науки. – 2013. – № 1 (40). – С. 86–91.
9. Дмитриева А. В. Информационные технологии в бизнес-процессах кафедры вуза / А. В. Дмитриева, А. Г. Степанов // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 3. – С. 42–46.
10. Давлеткиреева Л. З. Анализ и обоснование категорий сопровождения сложных программных средств для жизненного цикла ИКТ-насыщенной среды вуза / Л. З. Давлеткиреева, О. Б. Назарова // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2013. – № 9. – С. 312–319.
11. Евдошенко О.И. Информационная система планирования занятости аудиторного фонда в образовательных учреждениях / О.И. Евдошенко // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2012. – № 2. – С. 128–133.
12. Еремина И. И., Савицкая Н. Н., Садыкова А. Г. Теоретические основы и принципы построения информационной образовательной среды федерального университета подготовки ИТ-профессионалов и ее практическая реализация / И. И. Еремина, Н. Н. Савицкая, А. Г. Садыкова // Образовательные технологии и общество. – 2013. – Т. 16, № 3. – С. 631–654.
13. Иванов И. П. IT-инфраструктура современного университета / И. П. Иванов // ScienceTime. – 2015. – № 2 (14). – С. 53–56.
14. Казанцева А. А. Роль информационных технологий в процессе академической адаптации иностранных учащихся в высшей школе России / А. А. Казанцева // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2011. – № 3. – С. 42–48.
15. Кузьмина А. Б. Анализ опыта управления ИТ-компетентностью физических и юридических лиц в некоторых зарубежных странах / А. Б. Кузьмина // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2014. – № 2. – С. 63–76.
16. Казакова И. Е. Проблемы использования свободного программного обеспечения в вузе / И. Е. Казакова, Э. С. Першина // Научный вестник МГИИТ. – 2012. – № 3 (17). – С. 97–102.
17. Лазарев Г. А. Использование современных информационных технологий в вузе / Г. А. Лазарев, А. Г. Коротаевский // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2011. – № 10. – С. 103–110.
18. Назарова О. В., Шевцов В. В. Свободное программное обеспечение и его перспективы / О. В. Назарова, В. В. Шевцов // Достижения вузовской науки. – 2013. – № 2. – С. 53–58.
19. Некрасова И. И. Возможности использования педагогических программных средств в вузе / И. И. Некрасова // Технологическое образование и устойчивое развитие региона. – 2012. – Т. 2, № 1 (8). – С. 119–124.
20. Пашковская И. Н. Проектирование компьютерных средств обучения и перспективы применения информационных технологий в вузе / И. Н. Пашковская, С. В. Марихин // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е: Педагогические науки. – 2014. – № 7. – С. 49–52.
21. Преснецова В. Ю. Использование информационных технологий при управлении вузом / В. Ю. Преснецова, Ю. А. Демина // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2012. – № 8. – С. 441–446.
22. Сизов А. А. Информационные технологии при построении учебного процесса в высшей школе / А. А. Сизов // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11–9. – С. 2070–2073.

23. Шабалин А. М. Виртуальные машины как инновационное средство профессиональной подготовки IT-специалистов в вузе / А. М. Шабалин // В мире научных открытий. – 2011. – № 4.1. – С. 535–538.

24. Яковлев А. Л. Современные методы и средства создания единого информационного пространства вуза на примере ГОУ ВПО МГТУ / А. Л. Яковлев // Новые технологии. – 2009. – № 1. – С. 107–109.

References

1. Albekova Z. M. Ispolzovanie svobodnogo programmnoo bespecheniya v vuze (na primere disiplinary razrabotka i standartizatsiya programmnykh sredstv i informatsionnykh tekhnologiy). [Use of free software in universities (on a discipline example development and standardization of software and information technologies)]. *Sovremennye tendentsii v obrazovanii i nauke – sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v 10 chastyakh* [Current trends in science and education the collection of scientific works on materials of the International scientific and practical conference: in 10 parts], Tambov, 2013, pp. 10–11.

2. Babin Ye. N. Ispolzovanie prikladnykh programmnykh sredstv v nauchno-obrazovatelnoy srede ekonomicheskogo vuza [Use of applied software in scientific and educational environment of economic universities]. *Izvestiya Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova*. [News of the Russian economic university of G. V. Plekhanov], 2012, no. 2 (7), pp. 1–4.

3. Brumshteyn Yu. M., Tsyulnikov Ye. S., Podgorov A. A., Anfilov A. S., Pugina N. N., Litvinov S. S. Upravlenie obespecheniem potrebnostey uchebnogo protsessa v vuze kompyuterizovannymi rabochimi mestami studentov [Management of ensuring needs of educational process for higher education institution of computerized workplaces of students] *Teoreticheskie i prikladnye voprosy sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy : materialy VIII Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii* [Theoretical and Applied Questions of Modern Information Technologies. Proceedings of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference], Ulan-Ude, VSGTU Publ. House, 2007, pp. 262–267.

4. Brumshteyn Yu. M., Sufieva G. Z., Tsyulnikov Ye. S., Belobrova V. P. Analiz napravleniy i metodov obespecheniya deyatel'nosti vuzov programmnyimi sredstvami [The analysis of directions and methods for ensuring universities activity with software]. *Izvestiya VolGTU. Ser. Aktualnye problemy upravleniya, vychislitel'noy tekhniki i informatiki v tekhnicheskikh sistemakh* [News of the VolGTU. Ser. Actual problems of Management, Computer Facilities and Informatics in Technical Systems], 2008, no. 8 (46), pp. 90–93.

5. Brumshteyn Yu. M., Zaripova V. M., Kuzmina A. B. Analiz osobennostey bytovykh usloviy i informatsionnoy sredy vneuchebnogo kharaktera dlya inostrannykh studentov v regionalnykh rossiyskikh vuzakh [Analysis of features, concerned with living conditions and information environment of nonlearning character for foreign students in regional Russian universities]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2010, no. 1(9), pp. 89–94.

6. Brumshteyn Yu. M., Kuzmina A. B. IKT-kompetentnost stran, regionov, organizatsiy i fizicheskikh lits: sistemnyy analiz tsелей, napravleniy i metodov otsenki [ICT competence of countries, regions, organizations and natural persons: system analysis of purposes, directions and methods of an assessment]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokie tekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], Astrakhan, 2014, no. 2, pp. 47–63.

7. Brumshteyn Yu. M. Intellektualnyye resursy regiona: sistemnyy analiz komponentnoy struktury, podkhodov k otsenkam, modeley dinamiki [Intellectual resources of region: system analysis of component structure, estimates approaches, dynamics models]. *Izvestiya VolGTU. Ser. Aktualnye problemy upravleniya, vychislitel'noy tekhniki i informatiki v tekhnicheskikh sistemakh* [News of the VolGTU. Ser. Actual problems of management, computer facilities and informatics in technical systems], 2014, no. 12 (139), pp. 52–57.

8. Grinkrug L. S., Khilchenko L. N., Averina O. V., Kulagina O. V. Kvalimetriya kak mekhanizm sovershenstvovaniya sistemy menedzhmenta kachestva v vuze [Kvalimetriya as the mechanism of quality management system improvement in universities]. *Perspektivy nauki* [Science Prospects], 2013, no. 1 (40), pp. 86–91.

9. Dmitrieva A. V., Stepanov A. G. Informatsionnye tekhnologii v biznes-protsessakh kafedry vuza [Information technologies in business processes of chairs in universities]. *Vysshee obrazovanie segodnya* [The Higher education today], 2014, no. 3, pp. 42–46.

10. Davletkireeva L. Z., Nazarova O. B. Analiz i obosnovanie kategoriy soprovozhdeniya slozhnykh programmnykh sredstv dlya zhiznennogo tsikla IKT-nasyshchennoy sredy vuza [The analysis and justification of categories of support of complex software for the life cycle of ICT-saturated environment of the university]

tion of categories of maintenance of difficult software for life cycle of the ICT-saturated environment of universities]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie* [Modern information technologies and IT education], 2013, no. 9, pp. 312–319.

11. Yevdoshenko O. I. Informatsionnaya sistema planirovaniya zanyatosti auditornogo fonda v obrazovatelnykh uchrezhdeniyakh [Information system for planning of classroom fund employment in educational institutions]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokietekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2012, no. 2, pp. 128–133.

12. Yeremina I. I., Savitskaya N. N., Sadykova A. G. Teoreticheskie osnovy i printsipy postroeniya informatsionnoy obrazovatelnoy sredy federalnogo universiteta podgotovki IT-professionalov i ee prakticheskaya realizatsiya [Theoretical bases and principles of creation of the information educational environment of federal university of training of IT professional and its practical realization]. *Obrazovatelnye tekhnologii i obshchestvo* [Educational technologies and society], 2013, vol. 16, no. 3, pp. 631–654.

13. Ivanov I. P. IT-infrastruktura sovremennogo universiteta [IT infrastructure of modern university]. *Science Time* [Science Time], 2015, no. 2 (14), pp. 53–56.

14. Kazantseva A. A. Rol informatsionnykh tekhnologiy v protsesse akademicheskoy adaptatsii inostrannykh uchashchikhsya v vysshey shkole Rossii [Role of information technologies in the course of the academic adaptation foreign studying at high school of Russia]. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psikhologiya* [Bulletin of Adygei state university. Series 3: Pedagogics and psychology], 2011, no. 3, pp. 42–48.

15. Kuzmina A. B. Analizopytaupravleniya IT-kompetentnostyufizicheskikh i yuridi-cheskikh lits v nekotorykhzarubezhnykhstranakh [The management experience analysis of physical and legal entities IT-competence in some foreign countries]. *Prikaspiyskiy zhurnal: upravlenie i vysokietekhnologii* [Caspian Journal: Management and High Technologies], 2014, no. 2, pp. 63–76.

16. Kazakova I. Ye., Pershina E. S. Problemy ispolzovaniya svobodnogo programmnogo obespecheniya v vuze [Problems of use of the free software in higher education institution]. *Nauchnyy vestnik MGIT* [Scientific Bulletin of the MGIT], 2012, no. 3 (17), pp. 97–102.

17. Lazarev G. A., Korotaevskiy A. G. Ispolzovanie sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy v vuze [Use of modern information technologies in universities]. *Problemy i perspektivyrazvitiyaobrazovaniya v Rossii* [Problems and Prospects of Education Development in Russia.], 2011, no. 10, pp. 103–110.

18. Nazarova O. V., Shevtsov V. V. Svobodnoe programmnoe obespechenie i ego perspektivy [Free software and its prospects]. *Dostizheniya vuzovskoy nauki* [Achievements of High School Science], 2013, no. 2, pp. 53–58.

19. Nekrasova I. I. Vozmozhnosti ispolzovaniya pedagogicheskikh programnykh sredstv v vuze [Possibilities of pedagogical software usage in university]. *Tekhnologicheskoe obrazovanie i ustoychivoe razvitiye regiona* [Technological education and sustainable development of region], 2012, vol. 2, no. 1 (8), pp. 119–124.

20. Pashkovskaya I. N., Marikhin S. V. Proektirovanie kompyuternykh sredstv obucheniya i perspektivy primeneniya informatsionnykh tekhnologiy v vuze [Design of computer tutorials and prospect of application of information technologies in higher education institution]. *Vestnik Polotskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya E: Pedagogicheskie nauki* [Bulletin of Polotsk State University. Series E: Pedagogical Sciences], 2014, no. 7, pp. 49–52.

21. Presnetsova V. Yu., Demina Yu. A. Ispolzovanie informatsionnykh tekhnologiy pri upravlenii vuzom [Use of information technologies at universities management]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie* [Modern Information Technologies and IT Education], 2012, no. 8, pp. 441–446.

22. Sizov A. A. Informatsionnye tekhnologii pri postroenii uchebnogo protsessa v vyshey shkole [Information technologies at creation of educational process at higher school]. *Fundamentalnye issledovaniya* [Fundamental researches], 2014, no. 11–9, pp. 2070–2073.

23. Shabalin A. M. Virtualnye mashiny kak innovatsionnoe sredstvo professional-noy podgotovki IT-spetsialistov v vuze [Virtual computers as innovative means of vocational training of IT specialists in universities]. *V mire nauchnykh otkrytiy* [In the World of Discoveries], 2011, no. 4.1, pp. 535–538.

24. Yakovlev A. L. Sovremennye metody i sredstva sozdaniya edinogo informatsionnogo prostranstva vuza na primere GOU VPO MGTU [Modern methods and tools for common information space of universities on the example of Public Educational Institution of Higher Professional Training MGTU]. *Novye tekhnologii* [New Technologies], 2009, no. 1, pp. 107–109.