

ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ БАЗЫ В РАМКАХ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

А.А.Вакулин, П.Ю. Михайлов

*Физико-технический институт Тюменского государственного университета,
г. Тюмень*

avakulin@utmn.ru, pav84369437@yandex.ru

Вызовы последнего времени, связанные с одной стороны с региональными проблемами подготовки кадров для работы, специфичной для Западной Сибири и Севера [1] и, с другой стороны, с переходом на двухуровневую подготовку кадров в высшей школе (бакалавр, магистр) ставят задачу реализации необходимых компетенций выпускника в более сжатые, по сравнению с специалитетом, сроки. Это связано с тем, что в последнее десятилетие сложились объективные предпосылки для формирования в Тюмени крупного научно-технологического комплекса федерального значения по проблемам нефтегазовых и строительных технологий и смежных с ними отраслей и, соответственно, возросла потребность в выпускниках, подготовленных для решения сложных задач, имеющих большую практическую ценность, например: Физико-математическое моделирование гидродинамических и тепловых процессов в пластах и скважинах при добыче нефти, газа, газоконденсата и разработка на этой основе методов и технологий повышения нефте- и газоотдачи пласта; Исследование процессов тепломассопереноса в мерзлых грунтах применительно к задачам строительства на Севере, включая воздействие грунтового фактора на трубопроводы, дороги, здания и сооружения, разработка трехмерных нестационарных моделей тепловлажностного режима в современных ограждающих конструкциях и т.п.[2]. Сказанное выше определяет задачу более эффективного использования лабораторного оборудования (например, физического профиля) чем это было при подготовке специалистов.

В настоящее время на четырех кафедрах физико-технического института (ФТИ) ТюмГУ имеется лабораторное оборудование двух типов: чисто учебное и учебно-научное. К первому типу относится оборудование, применяемое для выполнения лабораторных работ в рамках общего и специального физического практикумов.

Ко второму типу относится оборудование, используемое при выполнении курсовых, выпускных квалификационных работ, а также магистерских и кандидатских диссертаций.

Эти два типа оборудования отличаются друг от друга по количеству, возрасту и нагрузке. Учебного оборудования много, оно охватывает практически все разделы физики, и, как правило, эксплуатируется очень много (10-30) лет и загружено весь учебный год. Это оборудование используется максимально эффективно. Вместе с тем, очевидно, что не всё учебное оборудование загружено одинаково, поскольку на различные разделы физики учебным планом предусмотрено различное число часов лабораторных занятий даже для физиков, не говоря уже о студентах других институтов ТюмГУ, например географов или биологов. Это означает, что можно повысить эффективность использования учебного оборудования путем проведения лабораторных занятий на базе ФТИ ТюмГУ у студентов других направлений подготовки, а также переподготовки и дополнительного обучения слушателей. При этом следует помнить, что с увеличением загрузки учебных лабораторий, оборудование будет чаще выходить из строя, соответственно необходимо предусмотреть их ремонт и обслуживание.

Следовательно, потенциал использования учебного лабораторного оборудования и сейчас находится на высоком уровне и существенно повысить эффективность проблематично.

Учебно-научное оборудование в ФТИ ТюмГУ преимущественно новое и современное. Оно представляет собой, как правило, автоматизированную экспериментальную установку, либо купленную полностью на стороне (например, сканирующие зондовые микроскопы, спектрометры, установки для анализа кернов, Нанофаб-100 и т.п.), либо созданную самостоятельно из комплектующих (различных датчиков, устройств, вычислителей, приборов и т.д.) при участии студентов (магистрантов, аспирантов) в рамках выполнения ими научных исследований. В качестве примера можно привести разнообразные экспериментальные стенды кафедры механики многофазных систем (ММС) ФТИ ТюмГУ – стенды для исследования мерзлых грунтов, многофазных потоков, газогидратов, потерь нефтепродуктов, вихревой технологии разделения газожидкостных смесей и т.д. [3,4]

Загрузка учебно-научного оборудования, как правило, меньше, чем учебного и неравномерна по годам. Это обусловлено следующими причинами:

1. На каждой единице научного оборудования физически работает меньше работников (студентов, аспирантов, преподавателей), чем на учебном, поскольку это уже специализированные исследования, требующие высокой или очень высокой квалификации.

2. Если студент или аспирант сам создал свой стенд, отличающийся научной новизной, закончил обучение, защитился и ушел из ТюмГУ, то стенд или простаивает или его модернизируют (иногда и разбирают на детали для создания новой экспериментальной установки). Таким образом, всегда нужен либо преемник, умеющий работать на этом стенде, либо постоянно закрепленный за этим стендом инженер, способный поддерживать его в работоспособном состоянии и в случае необходимости объяснить новому работнику тонкости работы с данной экспериментальной установкой.

3. Проблема преемственности имеется и в случае работы с готовыми покупными дорогими установками, как отечественными, так и зарубежными. Конечно, имеется техническое описание установки, нормативно-техническая документация и т.п., но опыт показывает, что самостоятельное изучение сложной дорогостоящей установки недостаточно для квалифицированной работы на ней. Как правило, необходимо пройти специальное обучение для работы на установке, постоянно поддерживать ее в работоспособном состоянии, что требует привлечения инженерного обслуживающего персонала и ежегодных материальных затрат.

Таким образом, можно сделать вывод, что, как правило, загрузка учебно-научного оборудования меньше, чем учебного. Конечно, бывают и исключения. Например, на кафедре микро- и нанотехнологий новое дорогостоящее оборудование активно используется и как учебное, и как учебно-научное. Это – покупная учебная лаборатория "NanoEducator" с комплектом базовых сканирующих зондовых микроскопов и сканирующим зондовым микроскопом "Интегра-Прима", сканирующий зондовый микроскоп "Интегра-Аура" нанотехнологический научно-производственный комплекс (НТК) "НаноФаб-100". и т.п. Связано это с тем, что сама отрасль нанотехнологий достаточно новая и старого лабораторного оборудования в принципе нет.

Остановимся теперь на проблеме повышении эффективности использования учебно-научного оборудования. Прежде всего нужно определиться с тем, что мы понимаем под эффективностью использования учебно-научного оборудования, что является мерой этой эффективности и что взять за точку отсчета.

Результатом работы на учебно-научном стенде в ВУЗе является научный (или инновационный) результат, оформленный в виде курсовой (выпускной квалификационной, диссертационной) работы, патента на изобретение (полезную модель), «ноу-хау», инновационного проекта и т.п.

За меру эффективности использования можно принять количество и качество научных публикаций (патентов) за определенный промежуток времени, например, за календарный год. При этом потребуется некий переводный коэффициент одного вида научного результата в другой. Например, одна статья равна выпускной квалификационной работе бакалавра. Диссертация равна 6 статьям и т.п. Детальное положение можно конкретизировать с учетом специфики конкретного ВУЗа.

За начало отсчета можно принять 1 сентября года, следующего после ввода учебно-научного стенда в эксплуатацию.

С учетом введенных критериев можно количественно сравнивать эффективность использования учебно-научного оборудования в конкретном подразделении ВУЗа и либо повышать эффективность его использования, либо избавляться от неэффективно используемого учебно-научного оборудования. Результаты удобно представлять в виде гистограмм, содержащих информацию о виде научной работы. При этом по оси ординат откладывать общее количество единиц научной продукции, а по оси абсцисс – соответствующий календарный год использования стенда. Совместное представление результатов позволяет сделать количественный вывод об эффективности использования конкретного учебно-научного стенда. В качестве примера, в табл. 1 приведены некоторые цифровые показатели научной деятельности кафедр ФТИ ТюмГУ в период 2008 -2010 г.г., полученные с использованием учебно-научных стендов.

Табл. 1. Цифровые показатели научной деятельности кафедр ФТИ ТюмГУ в период 2008 -2010 г

Год	2008	2009	2010
Монографии	13	13	4
Статьи (из перечня ВАК)	74(0)	79(36)	53(37)
Сборники и тезисы статей	10	14	35
Патенты	3	5	3
ВКР (с использованием учебно-научного стенда)	42(5)	93(40)	68(24)

Из табл.1 видно, что количество публикаций в этот период росло, в основном, за счет тезисов докладов конференций и в сборниках научных трудов. Учитывая тот факт, что в тезисах и материалах конференций представлена и апробируется самая свежая научная информация, как правило, подготовленная силами аспирантов и молодых исследователей, можно связать это увеличение эффективности использования учебно-научного оборудования с теми или иными внешними воздействиями, например, как в данном случае, с выполнением Инновационной программы ТюмГУ. В рамках выполнения программы Вуз был оснащен новым учебно-научным оборудованием.

В рамках такого подхода можно установить нижнюю границу количества полученных на данном учебно-научном стенде результатов. При переходе за эту границу в установленный промежуток времени, можно сделать вывод об неэффективном использовании данного оборудования и принять управленческое решение об его модернизации или ликвидации.

Повышение эффективности использования учебно-научного оборудования, обоснованная количественно, позволит, на наш взгляд, более эффективно использовать

материальную базу ВУЗа, приблизить тематику выполняемых работ к проблемам региона, повысить качество подготовки и переподготовки выпускников. Например, в ФТИ ТюмГУ каждый год более 70% выпускных квалификационных работ представлены исследованиями, связанными с решением задач нефтегазового комплекса, развитием систем телекоммуникаций и т.д., рекомендованы к внедрению или уже внедрены на предприятиях региона, а выпускники не имеют проблем с трудоустройством.

В заключении сформулируем выводы:

1. Учебное и учебно-научное оборудование принципиально разное, соответственно разное наполнение для них термина «Эффективность использования».
2. Учебное оборудование в основном возрастное, его необходимо постепенно заменять на новое по форме, но не по содержанию. Используется оно, как правило, эффективно. Повышать эффективность использования учебного оборудования нужно выборочно, осторожно и комплексно.
3. Для повышения эффективности использования учебно-научного оборудования необходимо выработать согласованную с руководством ВУЗа меру эффективности учебно-научного оборудования. За меру эффективности можно принять самый маленький научный результат, полученный на учебно-научном стенде, например курсовую работу. Все остальные научные результаты рассчитывать в этих единицах. Детальное положение должно быть специально разработано с учетом специфики данного ВУЗа.
4. За начало отсчета эффективности стенда можно принять дату акта приемки-сдачи стенда в эксплуатацию.
5. С учетом введенной единицы эффективности необходимо проводить аудит всех учебно-научных стендов.
6. В результате проведенного аудита необходимо проанализировать эффективность использования того или иного учебно-научного оборудования и принять решение о его дальнейшей загрузке и поддержке, либо о его продаже, разборке, списании и т.п. Делать это необходимо крайне осторожно, поскольку отсутствие учебно-научного оборудования для ВУЗА гораздо хуже, чем наличие даже неэффективно используемого или морально устаревшего.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шабаров А.Б., Кислицын А.А. Региональные проблемы теплофизики и механики многофазных систем. Вестник Тюменского государственного университета. 2005. № 3. С. 131-137.
2. Кислицын А.А., Шабаров А.Б. Место и роль физического факультета Тюмгу в подготовке кадров и решении наукоемких проблем нефтегазового комплекса. Вестник Тюменского государственного университета. 2005. № 3. С. 190-194.
3. Вакулин А.А., Хамов Е.А. Экспериментальный стенд для изучения течения многофазных потоков при различных температурах. Вестник Тюменского государственного университета. 2010. № 6. С. 75-79.
4. Кутрунов В.Н., Михайлов П.Ю., Пульдас Л.А., Вакулин А.А., Вилков М.Н. Экспериментальное исследование и физико-математическое моделирование процесса остывания нефти в подземном трубопроводе. Вестник Тюменского государственного университета. 2012. №4. С. 67-73.