

# ОПЫТ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ В МИИГАиК НА ПРИМЕРЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА C++

**В.Р. Заблоцкий (МИИГАиК)**

В 1976 г. окончил факультет почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова по специальности «почвовед — агрохимик». После окончания университета работал во ВНИЦ «АИУС-агроресурсы». С 1999 г. работает в МИИГАиК, в настоящее время — доцент. Кандидат биологических наук.

В течение последних десяти лет в Московском университете геодезии и картографии (МИИГАиК) реализуется программа обучения программированию на C++ студентов по направлениям подготовки, связанным с геодезией и картографией [1]. Все примеры и программы содержат решение тех или иных практических задач в области геодезии и картографии, изучаемых студентами младших курсов. Это является отличительной чертой данного курса от других курсов программирования, представленных, например, в учебниках [2–5].

Пандемия COVID-19 оказала существенное влияние на обучение программированию студентов МИИГАиК. Так, весной 2020 г. учебный процесс в Московском университете геодезии и картографии был переведен на дистанционный формат, в результате чего учебный семестр и экзаменационная сессия прошли также в дистанционном виде. В первой и второй половине 2021 г. уже широко использовалась система смешанного обучения, при которой занятия в очном режиме чередовались с занятиями в режиме онлайн (online), т. е. дистанционном.

Опыт работы в дистанционном и смешанном режимах позволяет сформулировать важные особенности учебного процесса в этих условиях. Существенно возросла роль видеолекций в учебном процессе, и теперь это является неоспоримым фактом. Многие преподаватели готовили свои лекции в формате видеолекций. Для этой цели использовались такие программы как Zoom, Mind, Moodle. Программы Zoom и Mind позволяют проводить видеолекции как в интерактивном режиме, так и в режиме предварительной записи на диск компьютера. Учебные курсы на основе видеолекций оказывают существенную помощь студентам в освоении материалов. В настоящее время процесс подготовки и записи видеолекций продолжается, и база данных наполняется лекционными материалами по всем учебным курсам.

## ▼ Сравнительный анализ лекционных занятий в аудитории и видеолекций

Если сравнить видеолекции и традиционные лекции в эффективности и удобстве получения знаний, то окажется, что не всегда очные занятия занимают лидирующее положение. Существенным недостатком боль-

ших залов, в которых проводятся традиционные лекции, является то, что не все посадочные места для студентов равноценны. Всегда в аудиториях найдутся места, расположенные далеко от доски, от экрана, или неудобные по каким-то другим причинам. Это не позволяет учащимся, занимающим такие места, полноценно воспринимать материал. Шум в лекционном зале, наличие активного соседа или соседки значительно уменьшают эффективность процесса усвоения знаний. В этом случае видеолекции обладают значительными преимуществами, поскольку позволяют студенту выбрать подходящее время для восприятия нового материала, чтобы качественно его усвоить. С помощью видеолекций можно получать знания, находясь в комфортной обстановке и в любое удобное время.

Изучая учебный курс с помощью видеолекций, можно остановить запись в любой момент, например, чтобы лучше понять какой-то сложный вопрос, обдумать и разобраться в нем более детально. Не секрет, что значительный объем информации, излагаемый лектором, утомляет студентов и делает усвоение учебного материала к концу лекции поверхностным и

малозффективным. Видео с лекцией можно остановить, сделать перерыв и продолжить изучение материала. Курс лекций, записанный на видео, можно использовать многократно, например, для подготовки к семинарским занятиям, или повторно просмотреть в конце учебного курса, чтобы вспомнить перед сдачей экзамена.

Видеолекция дает возможность студенту найти ответы на возникающие вопросы сразу же при их появлении, не дожидаясь ее окончания, как это часто бывает на традиционных занятиях. Это важно, поскольку можно эффективно следовать за логической цепочкой, выстраиваемой лектором, и не потерять связующую нить лекции. Отметим также, что лекции даже опытного преподавателя могут содержать погрешности и излишние технические моменты. Такие малозначимые фрагменты можно удалить из видеолекции в ходе монтажа, что делает ее более последовательной и доступной для восприятия слушателями.

Однако дистанционное обучение имеет и ряд недостатков. Самый главный из них — отсутствие «живого общения» преподавателя со студентами.

Очень остро стоит вопрос — **каким способом преподаватель может контролировать процесс изучения учебного материала студентом?** Например, лектор может попросить студентов сделать конспект по материалам видеолекций в традиционной бумажной форме, ответить на ряд вопросов и переслать ему по электронной почте копию этого материала для проверки. Очевидно, что такой способ проверки знаний более трудоемкий как для преподавателя, так и для студентов, в отличие от устной беседы.

Использование компьютерных программ, например, Moodle, позволяет проводить



*Доцент В.Р. Заблоцкий на практическом занятии по информатике со студентами факультета прикладной космонавтики и фотограмметрии МИИГАиК, 2019 г.*

тестирование и оценку домашних работ в автоматизированном режиме. Однако для таких программ необходимо иметь предварительно подготовленный набор вопросов и заданий в формате электронных документов. Если ссылки на такие задания разместить рядом со ссылкой на курс видеолекции, это позволит студентам проверить свои знания в ходе прослушивания видеолекции и освободит преподавателя от рутинной работы по проверке домашних заданий. Также программы тестирования и контроля могут накапливать оценки, полученные студентами, в процессе обучения и использоваться при проведении экзаменов в дистанционном режиме.

Программы тестирования уменьшают излишнюю напряженность между студентом и преподавателем и при правильном наборе вопросов и заданий позволяют проводить адекватную оценку знаний, полученных студентами. В случае использования автоматизированных систем оценки знаний потребуются достаточно часто загружать в систему новые тесты и вопросы, чтобы исключить списывание, при котором ответы на

вопросы просто копируются из одного файла и вставляются в другой.

Отметим особенность работы преподавателя в учебных группах, в которых количество студентов превышает двадцать человек и иногда достигает тридцати. Эффективная организация учебного процесса при дистанционном режиме в таких больших группах требует специальных алгоритмов. При этом возрастает роль старосты группы, поскольку преподаватель часто общается с группой через старосту. С помощью старосты преподаватель передает общие для всей группы задания, информирует студентов о результатах работ.

Обычно в целях выполнения контроля руководство учебного заведения требует, чтобы информационный поток между преподавателем и студентами осуществлялся в определенной электронной информационной среде (ЭИОС). Если в такой среде не предусмотрена видео или голосовая связь, то это серьезно осложняет работу преподавателя и уменьшает ее эффективность. Общение с учебной группой посредством электронной поч-

ты требует от преподавателя тщательной подготовки текста электронных писем, которые должны быть информативными, короткими и достаточно строгими.

В дистанционном или смешанном образовательном процессе реализуются три основных составляющих: лекции, практические занятия и экзамены или оценка знаний, полученных студентами. Что касается обучения программированию на C++ в МИИГАиК, то лекции и практические занятия оказались в меньшей мере зависимы от способов их проведения, по сравнению с экзаменами. Действительно, в настоящее время трудно определить, какие лекции более эффективны: очные или дистанционные. Часто дистанционные лекции при современном техническом обеспечении не уступают по качеству лекциям в потоковых аудиториях, а иногда даже превосходят их по ряду важных параметров. Аналогичная ситуация имеет место и с практическими занятиями в компьютерных классах. Очевидно, что у студента нет особой необходимости выполнять задания по программированию, находясь в учебной аудитории вместе со всей группой. Вполне возможно сделать

это дома на персональном ПК или ноутбуке. Однако, если отмеченные выше две составляющие образовательного процесса можно достаточно быстро перевести на дистанционный режим, то технология проведения дистанционного экзамена все еще нуждается в доработке.

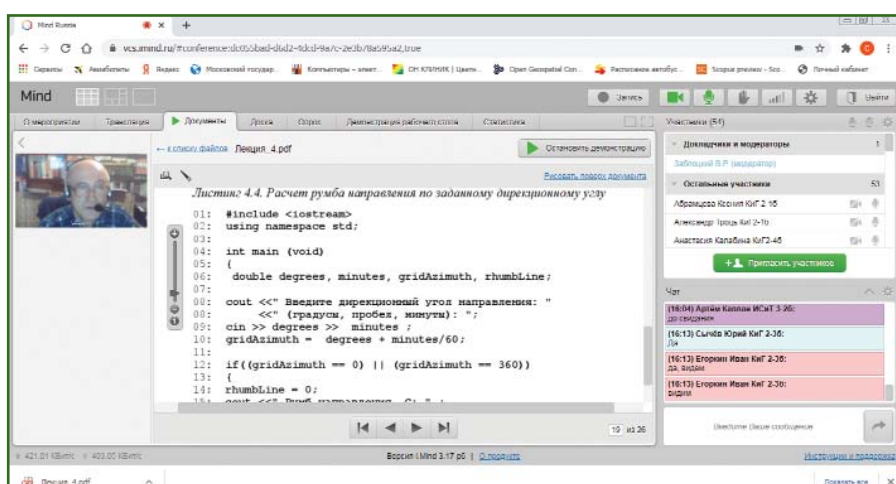
#### ▼ Оценка знаний студентов дистанционно

Проведение экзаменов и зачетов само по себе является сложным педагогическим процессом. И сейчас, в условиях пандемии, это, наверное, наиболее проблемная часть учебного процесса. Рассмотрим часто встречающийся на практике вариант дистанционного экзамена. На этом примере изучим трудности и недостатки классического экзамена, реализуемого в дистанционном варианте.

Технология такого экзамена может быть следующей. В заранее оговоренное время, например, в 9:00, студент получает от преподавателя письмо по электронной почте с номером экзаменационного билета. Студент обращается на сайт кафедры, на котором находятся экзаменационные билеты, и скачивает билет на свой компьютер. В течение примерно одного часа

студент, сдающий экзамен, отвечает на вопросы, записывая ответы ручкой на бумаге. На заключительном этапе экзамена он фотографирует ответы, собирает фотографии в один файл в формате PDF и отправляет его преподавателю. Чтобы легче было работать с файлами, студентов просят называть файл собственным именем и фамилией, а иногда указывать номер группы. Преподаватель, просматривая файл, знакомится с ответами, проверяет решение упражнений и оценивает знания студента.

В описанной выше технологии сдачи экзамена дистанционно имеются серьезные недостатки. Перечислим некоторые из них. Во время экзамена студенты имеют практически свободный доступ к сети Интернет, поэтому возникает соблазн найти ответы там. Преподавателю чрезвычайно сложно контролировать процесс подготовки ответа студентами, особенно если учебная группа состоит из 20 и более человек. Даже на большом экране ПК может поместиться малое число окон с видеоизображениями студентов, готовящих ответы на экзаменационные билеты. Эти окна имеют небольшие размеры и соответственно характеризуются малым разрешением изображения. Дистанционный контроль за выполнением заданий во время экзамена оставляет желать лучшего. Такие факторы, как освещенность комнаты и рабочего места студента оказывают существенное влияние на качество видеоизображения. Недостаток освещения ухудшает качество изображения, также как и избыток яркого света. Конечно, можно заранее оповестить студентов об особенностях освещения рабочего места, однако в больших учебных группах контролировать выполнение таких договоренностей



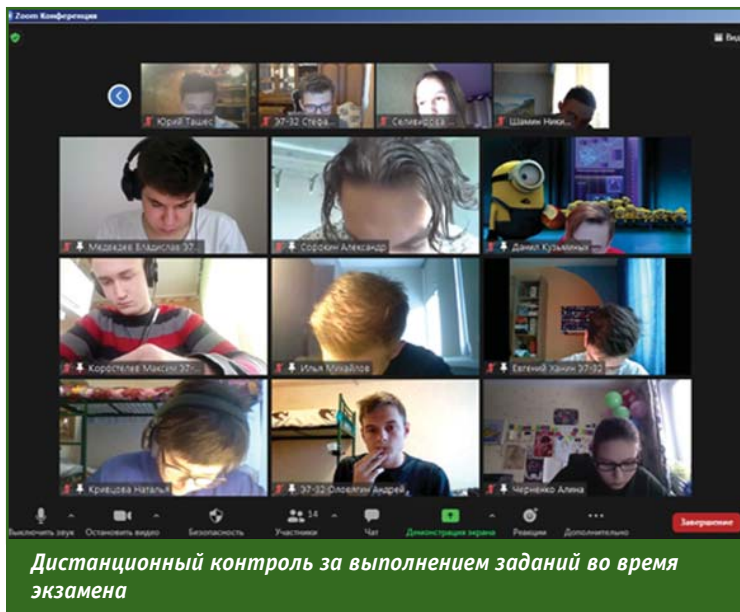
Доцент В.Р. Заблоцкий читает лекцию по информатике в дистанционном режиме студентам факультета прикладной космонавтики и фотограмметрии МИИГАиК, 2021 г.

сложно. Преподаватель не должен отвлекать студентов при подготовке ответов по билету, необходимо давать им возможность сосредоточиться на экзамене.

Часто в процессе работы студент частично выходит из видеокadra, например, в кадре остается только «верхушка» головы студента. Многие студенты пользуются во время экзамена наушниками для общения с преподавателем, чтобы не отвлекать окружающих. Что в это время может слушать студент, преподавателю не известно.

Описанная выше технология проведения дистанционного экзамена не является эффективной, поскольку зависит от выполнения многих условий и требует проверки их выполнения. Таким образом, используя данную схему проведения экзамена, сложно обеспечить объективную оценку знаний студентов. Проблема здесь заключается еще в том, что в данном случае экзамен включает две трудно соединяемые технологии: традиционную, проверенную десятилетиями, с использованием экзаменационных билетов и современную информационную.

Оказывается, эти две технологии трудно объединить с целью проведения экзамена. Выход из сложившейся ситуации, вероятно, заключается в отказе от старой методики и в полном переходе на новую информационную технологию. Очевидно, что экзамен с билетами предполагает наличие возможности длительного размышления и подготовки письменного ответа. Однако наличие у экзаменуемого ПК с выходом в Интернет и относительно большого времени на подготовку ответов приводит к тому, что самостоятельная работа студента может оказаться под большим вопросом. А раз так,



поскольку нет возможности провести дистанционный экзамен без сети Интернет, следует отказаться от длительной подготовки ответов и записи их на бумагу.

Вместо экзаменационных билетов следует пользоваться тестированием в режиме онлайн. В настоящее время компьютерное тестирование хорошо известно и часто применяется. Особенность такого метода заключается в оперативности его проведения, поскольку программа тестирования может задавать определенный темп экзамена, при котором нет времени искать ответы в сети Интернет. Чтобы поддерживать оптимальный темп тестирования, каждый вопрос должен сопровождаться набором ответов. Задача студента — выбрать правильный ответ из предоставляемого набора. Важное преимущество проведения экзамена в виде онлайн тестирования заключается в том, что экзаменуемый не имеет свободного времени, чтобы найти ответы на вопросы в сети Интернет.

**Какие требования следует предъявлять к онлайн тестированию и программному обеспечению для проведения**

**дистанционного экзамена?**

Удобно, если количество предлагаемых ответов на вопрос не является чрезмерно большим, например, не более пяти вариантов. Часто оказывается вполне достаточно всего четырех вариантов ответа. При этом вероятность случайного выбора правильного ответа составляет 25%, что вполне допустимо. Результирующую вероятность можно уменьшить, увеличив количество экзаменационных вопросов. Каждый вопрос высвечивается на экране компьютера и является активным только в течение заранее установленного времени, при котором можно ввести ответ. Выбор этого времени определяет темп экзамена. При этом после прекращения приема ответов, возможно, что вопрос еще некоторое время будет находиться на экране ПК в неактивном состоянии. Студенты должны знать продолжительность времени активности вопроса и его отображения на экране. Если выбор ответа не сделан, вопрос все равно исчезает с экрана и на его месте появляется следующий вопрос.

Экзаменационный процесс в быстром темпе требует много сил и концентрации внимания,

поэтому время проведения экзамена в режиме онлайн, вероятно, следует сократить до 30–45 минут. Можно разделить тестирование на несколько этапов, проводимых отдельно друг от друга по времени. Программа тестирования должна уметь в автоматическом режиме: оценивать результаты работы, подсчитывать количество баллов, полученных студентом, время, затраченное на выполнение работы, ценность выбранных ответов. В этом случае преподаватель будет затрачивать время не на оценку результатов тестирования, а на подготовку наиболее адекватных вопросов и ответов по прочитанному курсу лекций.

**Каким дополнительным функционалом должна обладать программа для проведения дистанционных экзаменов в форме онлайн тестирования?** Желательно, чтобы программа для тестирования во время работы занимала экран ПК полностью и не оставляла свободного места для окна с подсказками. Некоторые программы для проведения тестирования обладают функцией автоматического слежения за глазами (зрачками) экзаменуемого студента и могут обеспечить необходимое качество дистанционного экзамена. Если программа следит за глазами студента, можно быть уверенным в том, что экзаменуемый не отрывал глаз от экрана с вопросами для списывания ответа с другого устройства, например с экрана ПК, смартфона или планшета.

**Какие трудности подстерегают преподавателя при дистанционной форме обучения студентов?** Проблема, с которой сталкивается преподаватель, обучающий студентов, в частности, программированию, заключается в опасности «потерять отстающих студентов». Не секрет, что в программирова-

нии на С++ сложнее всего сделать первые шаги, разобраться как установить компилятор, как написать и запустить программу, как найти и исправить ошибки. При дистанционном обучении эти трудности существенно возрастают для студентов, которые начинают программировать с нуля. Поэтому преподаватель должен обращать особое внимание именно на отстающих студентов.

В заключение следует отметить, что выполненный анализ опыта смешанного обучения (когда учебный процесс осуществляется по традиционной схеме и дистанционно) программированию С++ в МИИГАиК свидетельствует о том, что такой формат обучения можно использовать в течение довольно длительного времени, например учебного семестра или учебного года. Что касается программирования, то не выявлено никаких серьезных причин, делающих невозможным дистанционное обучение студентов программированию на С++. Более того, иногда материал, представленный для самостоятельного изучения в виде видеолекций, усваивается студентами лучше и эффективнее по сравнению с материалом, излагаемым лектором в потоковой аудитории.

Примерно такая же ситуация имеет место и с практическими занятиями по программированию на С++. Нет важных причин для того, чтобы студенты выполняли задания по программированию, находясь в учебной аудитории. Вполне возможно выполнить эту работу дома на персональном ПК или ноутбуке. Современные Интернет-технологии позволяют перенести процесс обучения из аудиторий и классов в домашние условия и дают студентам возможность выбрать для себя подходящее место и время для изучения материала.

Система смешанного обучения объединяет в себе преимущества традиционного и дистанционного образования и для ряда университетских дисциплин является вполне конкурентоспособной формой обучения студентов. Опыт показал, что дистанционные лекции (видеолекции) по программированию на С++ можно с успехом использовать вместо лекций в традиционном стиле.

Однако полностью дистанционное обучение трудно реализовать для некоторых дисциплин, например, курса практической геодезии. В данном курсе, помимо теоретической информации, студенты на практических занятиях получают специальные знания — навыки работы с теодолитом, нивелиром и другим геодезическим оборудованием. Обучение практическим умениям трудно реализовать в дистанционном режиме, в этом случае без лабораторных занятий и полевых работ не обойтись. Смешанное обучение для таких дисциплин подходит наилучшим образом, поскольку вопросы теории можно рассматривать дистанционно, а практическую работу с геодезическим оборудованием изучать на очных занятиях.

#### ▼ Список литературы

1. Заблоцкий В.Р., Клыпин И.А. Программирование на языке С++ для студентов картографов и геодезистов: прямая двукратная угловая засечка по формулам Юнга // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2019. — Т. 63. — № 4. — С. 392–399.
2. Дейтел Х., Дейтел П. Как программировать на С++. — М.: «Бином», 2008.
3. Либерти Дж. Освой самостоятельно С++. 10 минут на урок. — М.: «Вильямс», 2004.
4. Подбельский В.В. Язык С++. — М.: «Финансы и статистика», 2003.
5. Шилдт Г. С++: базовый курс. — М.: «Вильямс», 2014.