

В. А. Калюзин^{1}, Л. Н. Калюзина²*

Профессиональная проба «Инженер геоматики»

¹Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

²Муниципальное образовательное учреждение Технический лицей при Сибирском
государственном университете геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация

*e-mail: kaluzhin@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме профессионального самоопределения молодежи. Дана краткая история вопроса и приведен ряд советских и российских ученых, которые внесли вклад в разработку теории, методов и технологий проведения профессиональных проб. Отмечается, что сейчас имеется ряд учебных изданий (учебных пособий, методических указаний и сборников) по организации и проведению профессиональных проб для широкого круга профессий. Вместе с тем, в связи с цифровой трансформацией общества, требуется их модернизация с учетом современного уровня технологий, применяемых в соответствующей отрасли, в частности в геоиндустрии. Авторами предложена программа профессиональной пробы инженер геоматики. В результате ее апробации в Техническом лицее продемонстрирована эффективность. В дальнейшем научные изыскания, в рамках вуза, могут быть направлены на составление сборника профессиональных проб по направлениям подготовки, с целью их применения при проведении олимпиад, конкурсов, открытых уроков, мастер-классов, семинаров, круглых столов в школах, лицеях и колледжах.

Ключевые слова: профессиональная проба, программа, инженер геоматики, методические указания

V. A. Kalyuzhin^{1}, L. N. Kalyuzhina²*

Professional test "Geomatics Engineer"

¹Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk,
Russian Federation

²Municipal Educational Institution Technical Lyceum at the Siberian State University
of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

*e-mail: kaluzhin@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the problem of professional self-determination of youngsters. A brief history of the issue is given and a number of soviet and Russian scientists who contributed to the development of the theory, methods and technologies for conducting professional tests are given. It is noted that now there is a number of educational publications (textbooks, methodological guidelines and collections) on the organization and conduct of professional tests for a wide range of professions. At the same time, due to the digital transformation of society, their modernization is required, taking into account the current level of technologies used in the relevant industry, in particular in geo-industry. The authors have proposed a professional test program for geomatics engineer. As a result of its testing at the Technical Lyceum, its effectiveness has been demonstrated. In the future, scientific research, within the framework of the university, can be directed to compiling a collection of professional samples in the areas of training, in order to apply them during olympiads, competitions, open lessons, master classes, seminars, round tables in schools, lyceums and colleges.

Keywords: professional test, program, geomatics engineer, guidelines

Введение

Профориентация является важной стратегической задачей, направленной на воспитание и помощь школьникам в осознанном выборе будущей профессии, соответствующей запросам отечественной экономики [1].

История профориентационной работы начинается с первой половины XX века. Тогда появились первые кабинеты профориентации во Франции, США и в нашей стране. Разрабатывается воспитательная концепция профориентации (А. Е. Голомшток).

Ведутся разработки теоретических основ профессионального самоопределения (А. Д. Сазонов, Е. А. Климов, С. Н. Чистякова, Е. М. Павлютенков, В. А. Поляков и др.). При этом особую роль отводили географическому образованию, так как оно имеет широкие возможности в профессиональном самоопределении обучающихся, выраженных в практико-ориентированном подходе использования потенциала курсов внеурочной деятельности [2].

К вопросу профессионального самоопределения обучающихся через систему географических знаний обращались А.В. Даринский, Ю.А. Чурляев, П.Н. Николаев, Г. Ю. Арнаутов, И.В. Шимлина и др. Они считают, что профессиональная ориентация на географической основе представляет «сложную динамичную социально-педагогическую систему, результативность которой определяется уровнем обеспечения хозяйства страны квалифицированными кадрами». И одним из этапов профориентационной деятельности являются профессиональные пробы учащихся в различных сферах профессиональной деятельности [2, 3]. Разработан ряд учебных пособий, методических указаний и сборников профессиональных проб для различных профессий, в том числе для топографа и геодезиста [4–6].

В эпоху цифровой трансформации общества, скорость перемен и уровень неопределенности выросли настолько, что затруднительно однозначно сказать, какие специалисты понадобятся в ближайшее время. Одновременно с этим, многие утверждают, что специалисты узкого профиля постепенно уходят в прошлое [7]. Поэтому в будущем будут востребованы специалисты с широким кругом компетенций и более глубокими знаниями как в профессиональной сфере, так в смежных отраслях экономики. И они должны быть способны интегрировать и переносить технологические решения из одной отрасли в другую [8].

В области геодезии также происходит цифровая трансформация. Так специалист по прикладной геодезии преобразуется в инженера геоматики [9, 10], который должен быть способен объединять методы и средства интеграции информационных технологий сбора, обработки и использования пространственных данных, включая геоинформационные технологии для обеспечения, например, строительства, землеустройства, градостроительства и кадастров [11].

В этой связи возникает потребность в разработке профессиональных проб для инженера геоматики.

Методы и результаты

Под профессиональной пробой понимают учебно-практическое мероприятие, которое полностью или частично повторяет реальную профессиональную деятельность (решение производственной задачи), способствующее осознанному выбору будущей профессии и затем образовательно-профессиональной траектории [4].

Структура программы профессиональной пробы должна включать следующие разделы [4]: общие сведения; содержание; инфраструктурный лист; приложение и дополнения; контроль, оценка и рефлексия.

Рассмотрим основные структурные элементы разработанной профессиональной пробы «Инженер геоматики» (табл. 1).

Профессиональная среда: геодезическое сопровождение строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

Наименование профессионального направления: 21.05.01 Прикладная геодезия.

Таблица 1

1. Структура программы

Вид	Формат	Уроки/время	Возрастная категория
Базовый	Контактная	Урок 1 «Полевые работы» - 90 минут; Урок 2 «Камеральные работы» - 45 минут Урок 3 «Моделирование поверхности хоккейной коробки СГУГиТ» - 45 минут	8-9/10-11 классы

2. Содержание программы

Введение (5 минут).

Перед началом проведения профессиональной пробы необходимо раскрыть роль и значение геодезии в организации и обустройстве территорий. Ниже, для примера, приведен фрагмент составленного сообщения школьникам.

Деятельность человека в естественной среде тем более эффективна, чем более надежно, точно, функционально организовано пространство, представленная в различных информационных моделях. Информационная (цифровая) модель территории представляет всю совокупность элементов, границ и связей между элементами пространства, все множество любых видов деления: линий, поверхностей или сложных геометрических фигур [12].

Организация территорий (пространства) имеет большое хозяйственное, экономическое, социальное и политическое значение. В решении столь важной проблемы существенная роль всегда отводилась геодезии.

Вторая половина XIX в., связанная с промышленной революцией, особенно насыщена множеством мероприятий по разнообразным формам организации

территорий: новое землеразделение после отмены крепостного права, энергичное строительство железных дорог, выпуск различных карт и атласов.

Таким образом, геодезия решает задачи организации пространства, используя свою предметную функцию – деление пространства, выделение объектов, внесение объектов в пространство, формирование транспортных сетей и сооружений, обеспечивая техногенез, и наконец, отражая организованное пространство в различных моделях и т.п. Для реализации программы организации пространства необходимы системы координат, координатизация пространства, а также карты, т.е., в конечном итоге, необходимы различные координатизированные модели структуры пространства (графические, аналитические, цифровые) – только при этом условии они могут использоваться при организации хозяйственной, социальной и пр. деятельности в этом пространстве.

Проблема организации территорий в будущем останется одной из серьезнейших проблем человечества. И ее геодезическое решение будет всегда востребовано, в том числе моделирование рельефа местности на урбанизированных территориях [12].

Постановка задачи (10–15 минут).

После завершения строительства объекта, например, спортивной площадки осуществляют геодезический контроль с целью определения соответствия объекта проектным решениям, в частности проверяют результаты вертикальной планировки игрового поля. При этом применяют метод геометрического нивелирования [13, с. 214] или тригонометрического нивелирования [13, с. 231]. Сущность методов нивелирования следует рассмотреть кратко с использованием упрощенных схем.

Далее группа школьников разбивается на бригады по 2–4 человека. Для записи результатов измерений каждой бригаде выдается планшет с подготовленными чистыми листами и бланками, а также образцы схем и таблиц (табл. 2).

Для представления результатов контроля создают различные виды цифровых моделей рельефа игрового поля в одном из программных модулей платформы nanoCAD-или в геоинформационных системах (например, Surfer).

Результаты моделирования поверхности; построения профилей; вычисления: горизонтальной и физической площади; объема и других значений поверхности игрового поля хоккейной коробки СГУГиТ в Surfer выдаются каждой бригаде на бумажном носителе информации.

Выполнение заданий (120 минут).

Выполнение заданий разделено на три урока (см. табл. 1).

На первом уроке школьники в течение 60 минут выполняют нивелирование поверхности игрового поля хоккейной площадки СГУГиТ по квадратам методом геометрического нивелирования с помощью цифрового нивелира Srinter 100 и тригонометрическим методом электронным тахеометром Topcon GTS-236 (табл. 2). Результаты полевых измерений наносят на схему и в таблицу.

На втором уроке школьники выполняют экспорт-импорт результатов полевых измерений из электронного тахеометра Topcon GTS-236 и составляют схемы

и таблицы. Общее время на выполнения заданий не должно превышать тридцати минут.

На третьем уроке школьники в геоинформационной системе Surfer создают различные виды моделей поверхности, профили и вычисляют площади: горизонтальной проекции; физической поверхности и объем насыпного грунта и земли игрового поля хоккейной площадки [14]. Общее время на выполнение заданий не должно превышать тридцати минут.

Исходными данными являются результаты тригонометрического нивелирования поверхности игрового поля хоккейной коробки СГУГиТ, представленные в файле (xls).

Моделирование поверхности хоккейной коробки осуществляют в три этапа: создание файла – исходные данные; формирование регулярной сетки методом Кригинга; моделирование поверхности; построение профилей (**AddProfile**); вычисления: горизонтальной и физической площади; объема и других значений (**GridVolume...**).

Таблица 2

3. Инфраструктурный лист

Наименование	Рекомендуемые технические характеристики	Количество	На группу/на 1 чел.
Цифровой нивелир	Sprinter 100 (50)	1	На группу из 2–4 человек
Электронный тахеометр	Topcon GTS-236	1	
Штатив	Деревянный	1	
Рулетка, 3 м	Третий класс по точности	1	
Рейка	Штрих-кодовая	1	
Вешка	Вешка телескопическая с отражателем	1	
Планшет	Планшет, бумага формата А 4 (3–5 листов), ручка и/или простой карандаш	1	
Техническое обеспечение	Компьютерный класс с одним принтером	аудитория	
Программное обеспечение	Конвертор (wpscom), Credo_Dat, Мой Офис и Surfer	На каждом персональном компьютере.	
Расходные материалы	Картридж, писчая бумага формата А 4 (5–10 листов)	На 1 компьютерный класс.	

При моделировании поверхности хоккейной коробки обучающиеся создают следующие типы моделей поверхности: в виде изолиний (горизонталей) – это **Contour Map**; карты водосборных бассейнов (**Watershed Map**) и объемной поверхности (**3D-Surface**).

Рекомендации для наставника по организации процесса выполнения задания.

Необходимо максимально доходчиво и кратко раскрывать производство работ. В процессе работ школьники должны вести рабочую схему, которую они могут взять собой для выполнения камеральной работы. Производство работ должно содержать набор простых практических операций в рамках профессиональной компетенции, пригодных для выполнения участником без предварительного опыта и специальных знаний, не выходящих за рамки обычной школьной программы.

Для заинтересованных школьников следует рекомендовать ознакомиться с дополнительной литературой (табл. 3).

Таблица 3

4. Приложение и дополнение

Ссылка	Комментарий
https://cloud.mail.ru/public/XWJY/JtbfvZWp5	Руководство пользователей и учебное пособие по применению Surfer/

5. Контроль, оценка и рефлексия (30 минут)

Каждое задание оценивается по следующей шкале:

Отлично – задание выполнено в полном объеме, и отчетные материалы читабельные, аккуратно оформленные;

Хорошо – задание выполнено в полном объеме, но есть недочеты в оформлении схемы (рисунков) и сводной ведомости;

Удовлетворительно – задание выполнено частично и неаккуратно оформлены отчетные материалы.

После выполнения задания учащиеся продолжают фразы [2]:

Я сегодня узнал...

Я сегодня научился...

Я сегодня понял...

Мне в будущем пригодится....

В завершении пробы анализируются действия наставника с целью выявления недоработок проведения профессиональной пробы по следующим основаниям: введение; постановка задач; контактная работа (сопровождение учащихся при выполнении заданий).

Обсуждение

Для проведения первого урока, на хоккейной коробке Сибирского государственного университета геосистем и технологий были закреплены 4 квадрата размером 5x5 м и два исходных пункта, которые расположили вдоль западного борта коробки. Перед проведением урока приборы и вспомогательное оборудование, заранее доставлялись на хоккейную коробку. Второй и третий уроки проводились в 217 аудитории.

Профессиональная проба была апробирована на трех группах лицеистов. Группа состояла из двух-четырех человек. По завершении профессиональной пробы осуществлялся опрос. Результаты опроса показали следующее.

Все лицеисты с большим интересом знакомились с приборами и процессом измерений. Во время выполнения полевых измерений стремились к тому, чтобы каждый лицеист побывал в роли наблюдателя, реечника и записатора (составителя схемы). Здесь необходимо отметить, что одна группа не справилась с тригонометрическим нивелированием. У них возникли сложности с установкой прибора над центром пункта (центрированием) и визированием на вешку.

С заданием на втором уроке все лицеисты справились быстро и уверенно, но уже с меньшим интересом. Потому что имели навыки работы в текстовом редакторе Word. И задание для них оказалось несложным.

На третьем уроке лицеистам было интересно создавать разные модели микрорельефа. По завершении лицеистам стала более понятна модель поверхности в виде горизонталей и продольные профили, которые они строили на уроках географии.

Примерно пятьдесят процентов обучающихся заинтересовались профессией инженера геоматики. И некоторые предусматривают включение геоматики в свой выбор профессии.

Следовательно, разработанная профессиональная проба в сфере геодезического обеспечения и сопровождения строительства, где учитывается современный уровень цифровых технологий и программного обеспечения. позволяет повысить эффективность профориентационной работы, направленной на воспитание и помощь школьникам в осознанном выборе будущей профессии, соответствующей запросам отечественной экономики.

Заключение

Таким образом, модернизированная профессиональная проба инженера геоматики позволяет повысить интерес и помочь школьникам в осознанном выборе будущей профессии, соответствующей запросам цифрового общества.

При реализации разработанной программы профессиональной пробы следует:

- 1) обеспечить наставником каждую группу;
- 2) максимально помогать и подсказывать при выполнении тригонометрического нивелирования;
- 3) в процессе выполнения заданий и по их завершении разрешить обучающимся вести фотографирование и видеосъемку;
- 4) по завершении профессиональной пробы вручить каждому сертификат участника пробы инженер геоматики, который можно представлять в приемную комиссию при подаче документов в СГУГиТ.

Выполненная авторами работа задает новое направление в профориентации молодежи, например, в рамках вуза, научные изыскания могут быть направлены на составление сборника профессиональных проб по направлениям подготовки для проведения олимпиад, конкурсов, открытых уроков, мастер-классов, семинаров, круглых столов в школах, лицеях и колледжах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шимлина (Рябцева) И.В. Анализ возможностей географического образования в профессиональном самоопределении учащихся современной школы // Наука и школа, 2017. № 6. С. 39–45.
2. Шимлина И. В. Методика личностно-ориентированного обучения географии в современной школе// География в школе. – 2021. – № 6. – С. 39–45.
3. Рябцева И.В. Программа профессиональной пробы «Геодезист» // География в школе, 2007. № 6. С. 39–45.
4. Методические рекомендации по разработке программ профессиональных проб в рамках проекта «Билет в будущее» по профессиональной ориентации обучающихся 6-11 классов образовательных организаций Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования – URL: <https://report.apkpro.ru/uploads/share/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%8B-%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8.pdf1> (дата обращения: 16.10.2022).
5. Профессиональная проба: Учеб. пособие/ Сост. О. Ю. Елькина — Кемеровский гос. ун-та, — Новокузнецк, 2017. — 30 с.
6. Профориентационная работа в общеобразовательных учреждениях: Сборник методических материалов / Сост.: Н.С.Сомова, Л.А.Ибрагимова, Г.А.Петрова — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2013. — 361 с.
7. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. — М.: Интеллектуальная Литература, 2020. — 456 с.
8. Jonson G. Geomatics Profession: Looking Forward to the Next Decade. URL: <https://www.gim-international.com/content/article/looking-forward-to-the-next-decade> (дата обращения: 10.02.2023).
9. Bédard Y. "Geomatics" 26 years of history already!. URL: https://www.researchgate.net/publication/297115209_Geomatics_26_years_of_history_already (дата обращения: 10.02.2023).
10. Jonson G. What Does the Word Geomatics Mean? URL: <https://www.gim-international.com/content/article/what-does-the-word-geomatics-mean> (дата обращения: 10.02.2023).
11. Ghimire S. Then role of Engineering education for national development f case Geomatics education in Kathmandu University (KU), Nepal.URL: https://www.academia.edu/8869784/THE_ROLE_OF_GEOMATICS_ENGINEERING_EDUCATION_FOR_NATIONAL_DEVELOPMENT_A_case_of_Geomatics_education_in_Kathmandu_University_KU_Nepal (дата обращения: 10.02.2023).
12. Тетерин Г. Н. История геодезии (до XX в). - Новосибирск, 2016.- 238 с.
13. Дьяков Б.Н. Геодезия. – 2-е изд. Испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 416 с.
14. Соколов А.С. ГИС технологии: геоинформационная система Golden Software Surfer : практическое пособие / А. С. Соколов ; М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2017. – 46 с.

© В. А. Калюжин, Л. Н. Калюжина, 2023