

УДК 910.26

DOI: <https://doi.org/10.26456/2226-7719-2020-2-71-78>

Географическое образование

МОБИЛЬНЫЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ И БИОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Д.А. Мидоренко, А.Г. Жеренков

ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»,
г. Тверь

В статье рассмотрен опыт разработки и внедрения в образовательный процесс ВУЗа мобильных ГИС-технологий.

Описаны особенности использования мобильных решений для организации и проведения практических и лабораторных занятий, а также полевых учебных практик бакалавров естественно-научных направлений Тверского государственного университета.

Ключевые слова: *биология, географические информационные системы, ГИС, дистанционное обучение, летняя практика, мобильное приложение, почвоведение, топография, физическая география*

Введение.

За последнее десятилетие географическое образование, как и образование вообще, в значительной степени трансформировалось под воздействием ряда факторов.

Главным вызовом, во многом определяющим современную траекторию обучения, является тотальная цифровизация общества. Логичным итогом этого процесса стало развитие индустрии *e-learning* и появление новых образовательных трендов: мобильных технологий, геймификации обучения, внедрения виртуальной и дополнительной реальности, продвижения образования через социальные сети, популяризация массовых открытых онлайн курсов (МООК).

Введение новых образовательных стандартов, перераспределяющих часы аудиторной и самостоятельной работы студентов в пользу последней, способствует более быстрому внедрению элементов дистанционного и мобильного обучения.

Кроме существующих, образовательный процесс может сталкиваться и с форс-мажорными, экстренными вызовами. Характерным примером является крупнейшая за последнее время пандемия вирусного заболевания COVID-19, спровоцировавшая в странах мира форсированный переход на дистанционное обучение.

В статье представлен авторский опыт применения мобильных ГИС-решений для организации и проведения практических и лабораторных занятий, а также полевых учебных практик как одного из этапов цифровой трансформации географического образования.

Результаты и обсуждение.

Мобильные ГИС-приложения – это геоинформационные приложения для мобильных устройств (смартфонов или планшетов), предназначенные для сбора и первичной обработки геопространственной информации, а также навигации и ориентирования на местности.

Главными преимуществами современных мобильных приложений является возможность работы в полевых условиях без доступа к сети Интернет (режим *off-line*) и последующая синхронизация изменений с базами данных.

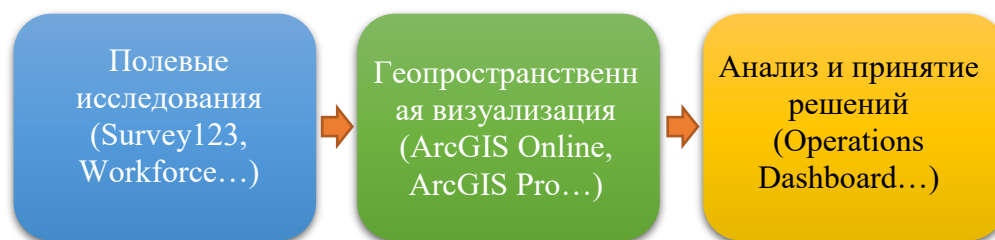
Разработка мобильных ГИС-приложений должна вестись с учётом дальнейшей интеграции разрозненных и разновременных результатов исследований в единое целое – базы географических данных. Кроме того, должно сохраняться сквозное единство форматов, картографической основы и атрибутивной составляющей.

В наибольшей степени этим требованиям отвечают облачные ГИС-платформы, такие как, например, *ArcGIS Online* компании *Esri*. Кроме того, облачные сервисы обладают и рядом элементов, присущих *Learning Management System* (системам управления обучением), что в значительной степени облегчает работу преподавателей.

Организация студентов в виртуальные группы, обеспечение самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов, методическая и технологическая поддержка учебных полевых практик различного уровня – вот лишь не полный список имеющихся преимуществ.

Кроме того, облачные ГИС-платформы дают возможность разрабатывать не только индивидуальные задания, но и интегрировать в учебный процесс более серьёзные наукоёмкие проекты, работа над которыми под силу лишь команде пользователей.

Объединение на одной платформе целой «экосистемы» мобильных программных комплексов и эргономичных и удобных



Р и с. 1. Общая схема организации географических исследований с привлечением мобильных и настольных ГИС-решений

инструментов анализа и принятия решений позволяет знакомить студентов с базовыми функциями геоинформационных систем – сбором географических данных, картографическим представлением и анализом (рис. 1).

Использование мобильных приложений на смартфонах и планшетах обладает огромным потенциалом для обеспечения непрерывного учебного процесса и в полевых условиях. Исследования на местности обеспечивают реальный контекст географического образования и могут принести учащимся научные, познавательные и этические выгоды для более глубокого понимания природных и общественных явлений и процессов [1].

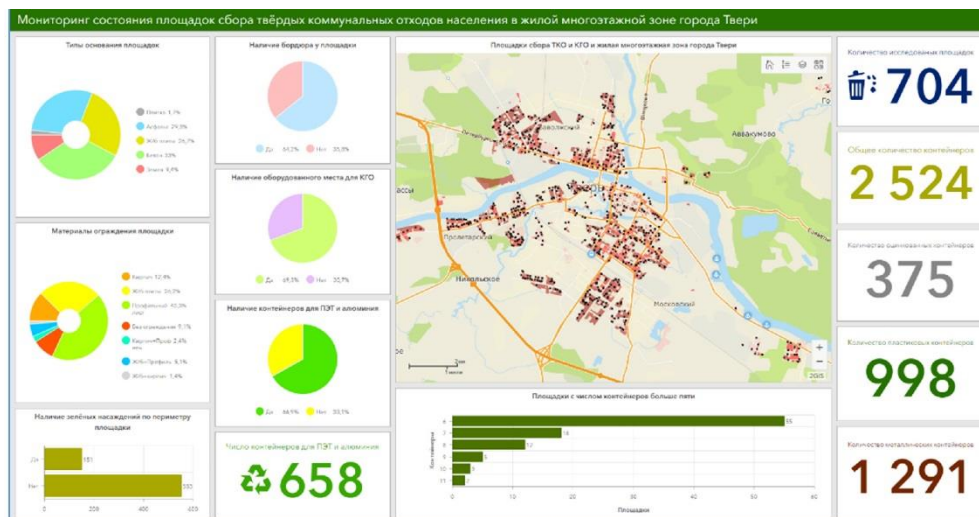
Самым востребованным мобильным ГИС-приложением в подготовке бакалавров и магистров Тверского государственного университета является программный комплекс *Survey123 for ArcGIS*, позволяющий собирать информацию на основе опросных форм, а также обеспечивающий картографическое представление и первичный пространственный анализ результатов

В отличие от других мобильных приложений, *Survey123* не требует специальных знаний в области программирования или геоинформатики, и может быть использовано в рамках общеобразовательных дисциплин ВУЗа, таких как «Картография», «ГИС в географии», «ГИС в экологии и природопользовании», и др. [2].

В рамках самостоятельной работы бакалаврами факультета географии и геоэкологии средствами мобильного ГИС-приложения «Пункты сбора ТКО» собираются сведения о состоянии площадок сбора твёрдых коммунальных отходов (ТКО) в жилой многоэтажной зоне городского округа Тверь.

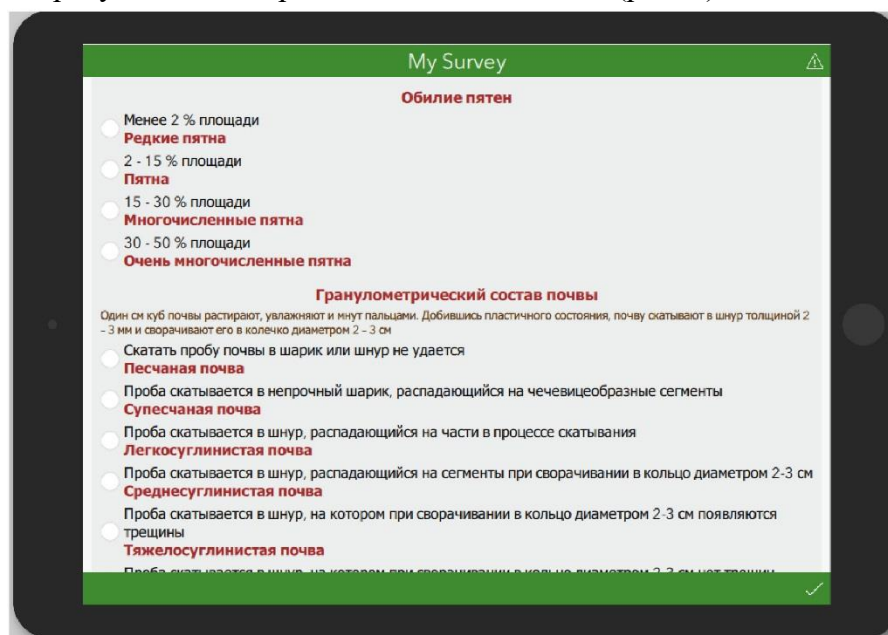
Например, в результате полевого этапа работ 2019 года было выявлено 704 площадки сбора ТКО населения, оборудованных 2524 контейнерами различного типа, и 658 специальных контейнеров для приёма полиэтилентерефталата (ПЭТ) и алюминия. В дальнейшем результаты исследований визуализируются и анализируются (Рис. 2) средствами информационно-аналитической панели *Operations Dashboard for ArcGIS* [3]

Для обеспечения самостоятельной работы бакалавров по курсу «Почвоведение» и проведения летней физико-географической практики авторами было разработано мобильное ГИС-приложение «Почвы» для морфологического описания почв. В основу мобильного ГИС-приложения по полевому описанию почвенных разрезов была положена структура, представленная в классических университетских изданиях, а также в современных международных профильных рекомендациях и руководствах.



Р и с. 2. Информационно-аналитическая панель, представляющая результаты полевых исследований площадок сбора ТКО

Приложение представляет собой пошаговый процесс детализированной фиксации данных об условиях формирования почвы и последующее описание почвенных горизонтов. Каждый горизонт характеризуется по 40 признакам и показателям (рис. 3).



Р и с. 3. Фрагмент рабочей области мобильного ГИС-приложения «Почвы»

Также предусмотрена возможность синхронизации материалов, накопленных в результате полевого этапа с общей базой геоданных, что обеспечивает в дальнейшем, рассмотрение отдельных наблюдений в контексте выбранных классификационных подходов и морфологических критериев [4].

«Мобильный регистратор видов позвоночных животных», в свою очередь, может использоваться на уроках биологии, для проведения самостоятельных занятий студентов биологических специальностей и научных исследований.

Программа включает в себя информацию о 459 видах рыб, рептилий, земноводных, птиц и млекопитающих, обитающих на территории Тверской области и может выполнять координатную, аудио и фотофиксацию наблюдаемых видов с описанием их первичной морфологии. Полевые наблюдения могут проводиться индивидуально или группой пользователей, что открывает возможности для применения приложения на летней полевой практике студентов-биологов [5,6].

Географическое и биологическое образование не обходится без учебных полевых практик. Современные образовательные стандарты предъявляют высокие требования к их организации и проведению.

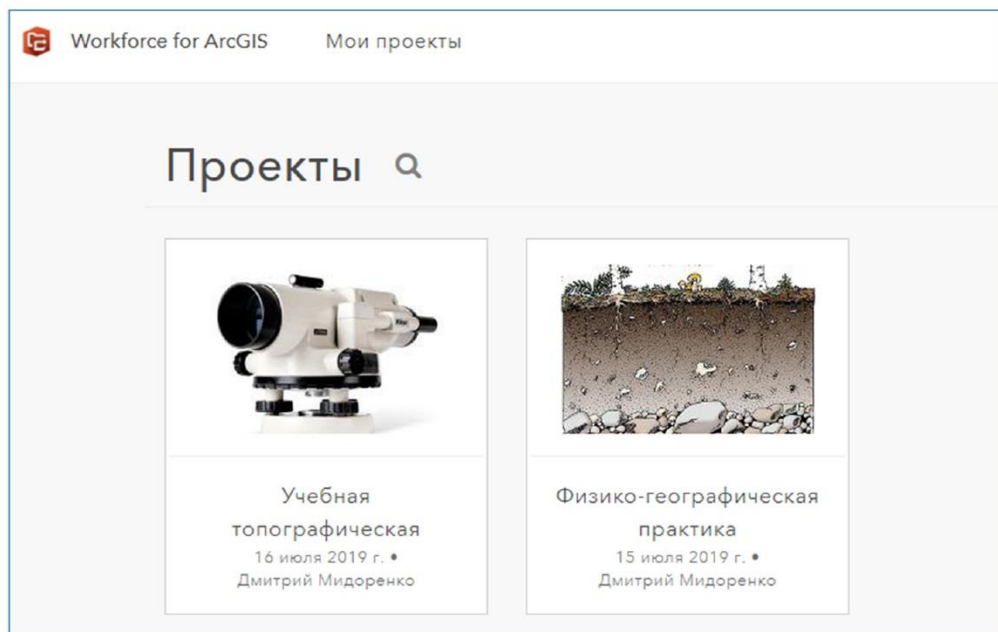
Традиционно большое внимание уделяется вопросам охраны труда, безопасности и оперативному контролю работы студентов на маршрутах, учебных и исследовательских полигонах.

Во время прохождения бакалаврами 1 курса факультета географии и геоэкологии ТвГУ учебных полевых практик средствами программного комплекса *Workforce for ArcGIS* были запущены два проекта «Учебная топографическая практика» и «Физико-географическая практика» (рис. 4).

Первый проект координировал работу учащихся при создании планово-высотного обоснования местности на учебном полигоне.

Проект «Физико-географическая практика», в свою очередь, обеспечивал работу учебных бригад на полевых маршрутах и закладку почвенных разрезов. Для морфологического описания почв в Проект было интегрировано мобильное ГИС-приложение «Почвы».

Workforce for ArcGIS позволил студентам свободно ориентироваться на местности и оперативнее приступать к выполнению задний практики, а использование вложений упростило доступ к дополнительным образовательным ресурсам непосредственно на местности.



Р и с. 4. Стартовая страница полевого комплекса *Workforce for ArcGIS* с запущенными проектами летних учебных практик

Заключение.

Таким образом, использование мобильных приложений формирует устойчивые связи аудиторных знаний с практическими умениями и навыками, получаемыми в «реальном мире» в процессе полевых исследований, а современные ГИС-технологии становятся поистине зеркалом классических географических исследований.

Учебные курсы и полевые практики могут быть расширены за счёт использования мобильного решения *Sherpa*, разработанного ВСЕГЕИ для фиксации полевых наблюдений, внедрения приложения *QuickCapture for ArcGIS*, предназначенного для быстрого сбора геоданных в процессе маршрутной съёмки или *web*-конструктора *AppStudio for ArcGIS*, открывающего учащимся путь к разработке собственных мобильных приложений на базе ГИС [7].

Для использования всех преимуществ мобильных средств сбора, позволяющих упростить и ускорить процедуру получения и обработки информации, обязательной составляющей должен оставаться географический подход к изучаемым феноменам.

Подход, без которого невозможно формирование географического мышления и правильное понимание природных и общественных явлений и процессов.

Список литературы

1. Xiaoling Wang, Corné P.J.M. van Elzakker, Menno-Jan Kraak. Conceptual Design of a Mobile Application for Geography Fieldwork Learning // ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2017, 6(11), 355.
2. Мидоренко Д.А. Откуда берутся географические данные: использование мобильного приложения Survey123 for ArcGIS в учебном процессе // ArcReview. – 2019. №1 (88). С. 3-4.
3. Мидоренко Д. А. Мониторинг площадок сбора твёрдых коммунальных отходов населения в жилой зоне г. Твери средствами ГИС-технологий // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты : материалы международной научно-практической конференции : в 2 т. / отв. ред. д.г.н. Н.В. Яковенко. – Воронеж, 2019. – Т. 2. С.232-238.
4. Жеренков А.Г., Мидоренко Д.А. Мобильное ГИС-приложение для морфологического описания почв // Вестник ТвГУ Серия: Биология и экология. 2020. № 1(57). С. 217-222.
5. Мидоренко Д.А., Зиновьев А.В. Мобильный регистратор видов позвоночных животных. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. RU 2018663970, 08.11.2018. Заявка №2018660682 от 05.10.2018 г.
6. Зиновьев А.В., Мидоренко Д.А. Мобильный регистратор видов позвоночных животных Тверской области // Вестник ТвГУ Серия: Биология и экология. 2019. № 2(54). С. 12-17.
7. Мидоренко Д.А., Жеренков А.Г. Мобильная география для школьников и студентов // ArcReview. – 2019. №2 (89). С. 13-14.

MOBILE GIS-TECHNOLOGY FOR GEOGRAPHIC AND BYOLOGICAL EDUCATION

D.A. Midorenko, A.G. Zherenkov

Tver State University

The article discusses the experience of developing and implementing mobile GIS technologies in the educational process of a university.

The specifics of using mobile solutions for organizing and conducting practical and laboratory studies, as well as for field training courses for undergraduate natural sciences at Tver State University.

Keywords: *biology, geographic information systems, GIS, distance learning, summer practice, mobile application, soil science, topography, physical geography*

Об авторах:

МИДОРЕНКО Дмитрий Адольфович – старший преподаватель кафедры туризма и природопользования, ФБГОУ ВО «Тверской

государственный университет», 170021, Тверь, ул. Прошина, 3-2, e-mail: Midorenko.DA@tversu.ru

ЖЕРЕНКОВ Александр Григорьевич – кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии и экологии, ФБГОУ ВО «Тверской государственной университет», 170021, Тверь, ул. Прошина, 3-2, e-mail: Zherenkov.AG@tversu.ru