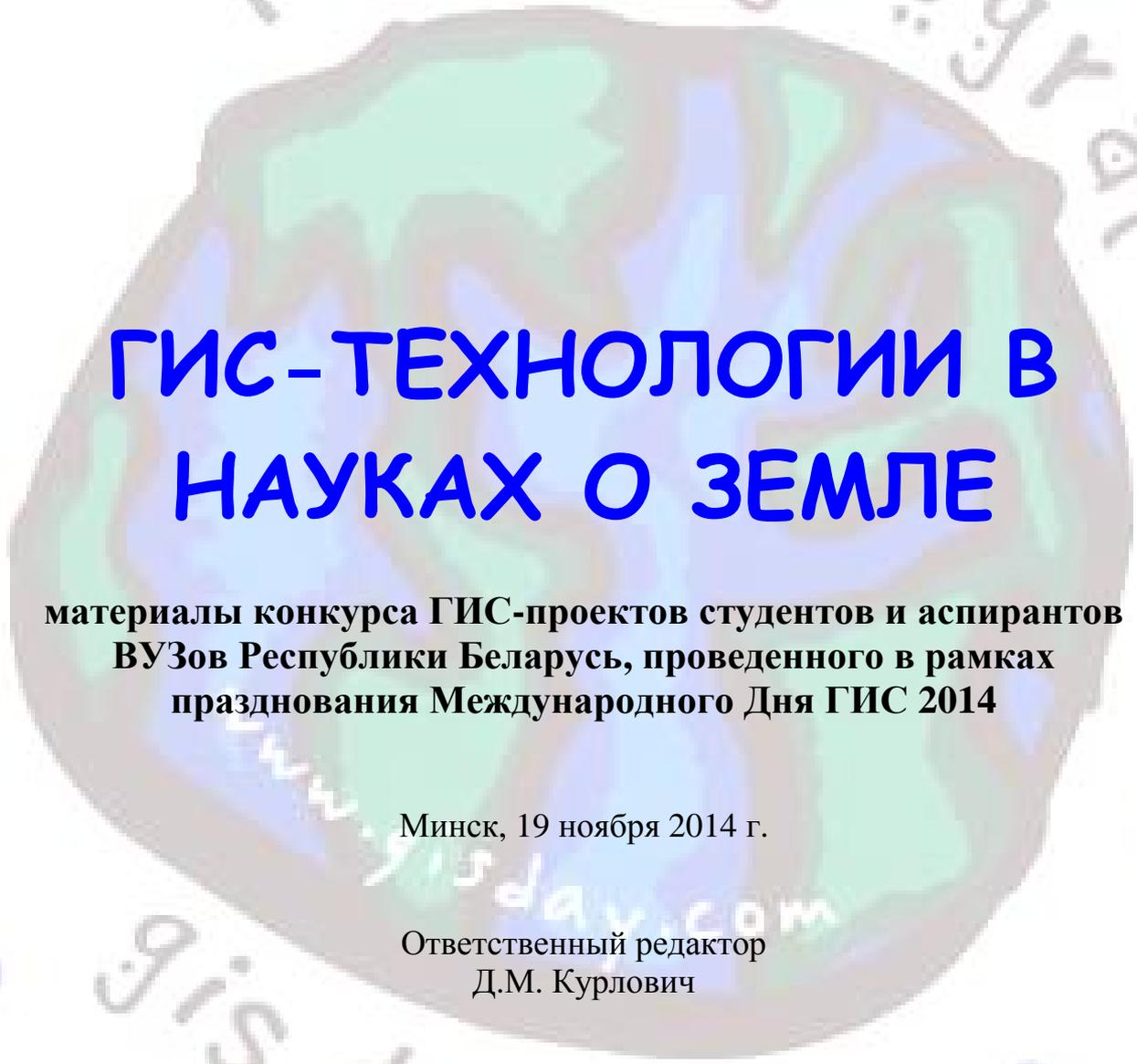


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

A stylized globe with green and blue continents and oceans. The words 'GIS DAY' are written in a light blue, hand-drawn font around the globe. The globe is centered on the page.

ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

**материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов
ВУЗов Республики Беларусь, проведенного в рамках
празднования Международного Дня ГИС 2014**

Минск, 19 ноября 2014 г.

Ответственный редактор
Д.М. Курлович

МИНСК
2014

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОРИДОРОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ДОРОГ (НА ПРИМЕРЕ ПОЛЕССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ)

Ю.В. Ананич

студент 5-го курса кафедры почвоведения и земельных информационных систем географического факультета Белорусского государственного университета

Н.В. Жуковская

старший преподаватель кафедры почвоведения и земельных информационных систем географического факультета Белорусского государственного университета

В настоящее время географические информационные системы (ГИС), нашли эффективное применения во многих отраслях экономики, в том числе и на транспорте. В данном сегменте ГИС могут использоваться для решения следующих задач: управление инфраструктурой и ее развитием; управление парком подвижных средств и логистикой; управление движением. ГИС также эффективно применяются на стадиях проектирования и строительства, они позволяют выбирать оптимальные положения для новых объектов в зависимости от множества факторов.

Применение ГИС-анализа на этапе трассировки железной дороги позволит существенно сократить расходы на поиск оптимального пути, обеспечить визуальное представление всех аспектов, влияющих на проход трассы, ускорить подготовительный процесс разработки экономического обоснования для строительства железной дороги.

Целью данной работы является определение оптимальных коридоров для строительства Полесской железной дороги с использованием инструментов ГИС-анализа. Территория проектирования новой железной дороги расположена на юго-западе Гомельской области и включает 3 административных района (Мозырский, Ельский и Лельчицкий). Официальный маршрут трассирования проходит по направлению Глушковичи – Лельчицы – Михалки.

В качестве основных факторов, влияющих на стоимость прокладки новой железной дороги, рассматривались геологические и гидрологические условия местности, уклон, виды земель, близость транспортных коммуникаций, населенных пунктов и важнейших месторождений.

Исходными данными для выполнения проекта служили: геологическая карта четвертичных отложений Припятского Полесья масштаба 1 : 500 000 [1], карта гидрогеологического районирования территории Припятского Полесья для целей мелиорации масштаба 1 : 500 000 [2], многозональный космический снимок Landsat-5TM от 05.06.2011г., векторные данные OpenStreetMap [3]. В качестве цифровой модели рельефа использовались данные радарной интерферометрической съемки поверхности земного шара SRTM [4]. Разрешение равно трем угловым секундам (~90 м), что отвечает уровню детализации региональных геоморфологических исследований.

Исследование проводилось в программной среде ArcGIS 9.3 и включало несколько этапов. На первом этапе была создана векторная топографическая основа (автомобильные и железные дороги, леса, гидрография, административные границы), осуществлена геопривязка и оцифровка карт четвертичных отложений и гидрогеологического районирования Полесского региона.

На основе данных SRTM была построена карта уклонов и классифицирована согласно нормативам уклонов железных дорог [5]. Карта четвертичных отложений была классифицирована на восемь классов: пять классов аллювиальных отложений, и по одному для ледниковых, эоловых и болотных отложений. Карта гидрогеологического районирования была классифицирована по глубине залегания и сезонному уровню подъема грунтовых вод, наиболее пригодными считались земли с небольшим уровнем подъема и достаточно большой глубиной залегания.

Виды земель выделялись на основе многозонального снимка Landsat-5 TM. Последний был синтезирован по спектральным зонам 4-5-3. Классификация изображения проводилась в программе ERDAS Imagine 2010 методом неконтролируемой классификации ISODATA, однако было задано большое число классов – 40, что позволило вручную определить, к каким землям относятся определенные участки [6]. Были выделены следующие виды земель: лесные земли, кустарниковая растительность, пахотные земли, болота, луга (рис. 1). Как наиболее пригодные были отмечены луговые земли, по соотношению затрат на их преобразование плюс работы по подготовке укладки полотна, затем кустарники и редколесья, пашня, леса, болота и водные объекты.

Вокруг границ населенных пунктов района исследования были построены буферные зоны в 100 и 1000 метров, отражающие санитарную и зону пешеходной доступности соответственно. При классификации веса были заданы таким образом, чтобы исключить прохождение железной дороги непосредственно через населенные пункты. Слой водные объекты был классифицирован с учетом разницы в стоимости моста и прокладкой пути по суше на одинаковое расстояние. Также был создан отдельный слой с буферами вокруг месторождений полезных ископаемых (глина и торф) и поселка Лельчицы для последующего увеличения их приоритета при прокладке трассы.

На втором этапе подготовленные и классифицированные наборы исходных данных были скомбинированы для получения результирующего раstra стоимости строительства дороги (рис. 2).

При комбинировании слоев наибольший весовой коэффициент был задан населенным пунктам, далее в порядке уменьшения следуют геологические и гидрогеологические условия, водные объекты, уклон и виды земель. Последний слой имеет невысокий вес для предотвращения резких поворотов.

Был создан точечный класс объектов, представляющий точку назначения (месторождение в Глушковичах). На основе наборов данных: точка назначения, стоимостная поверхность и цифровая модель рельефа, были рассчитаны путевое расстояние и путевое направление.

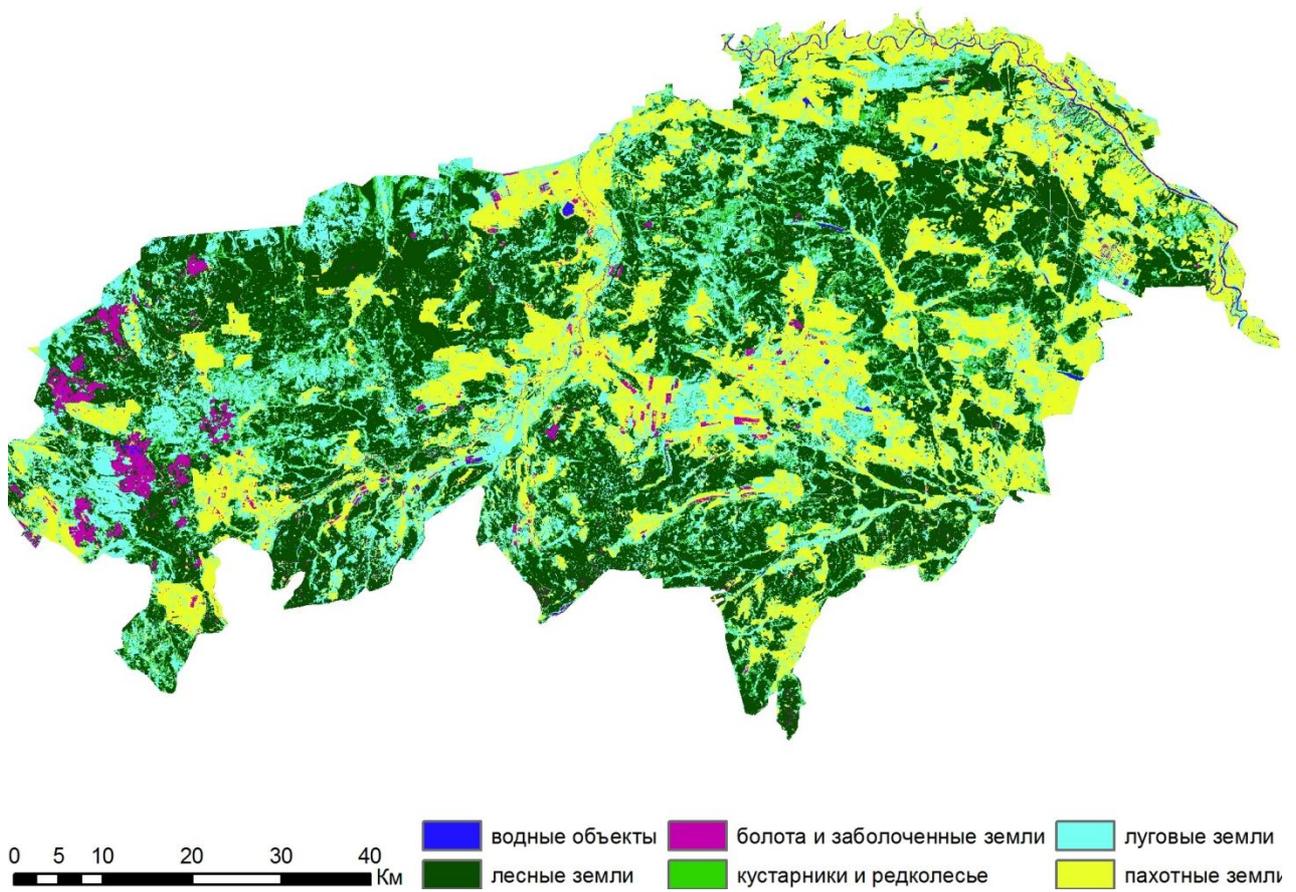


Рис. 1. Структура земельного фонда района исследования

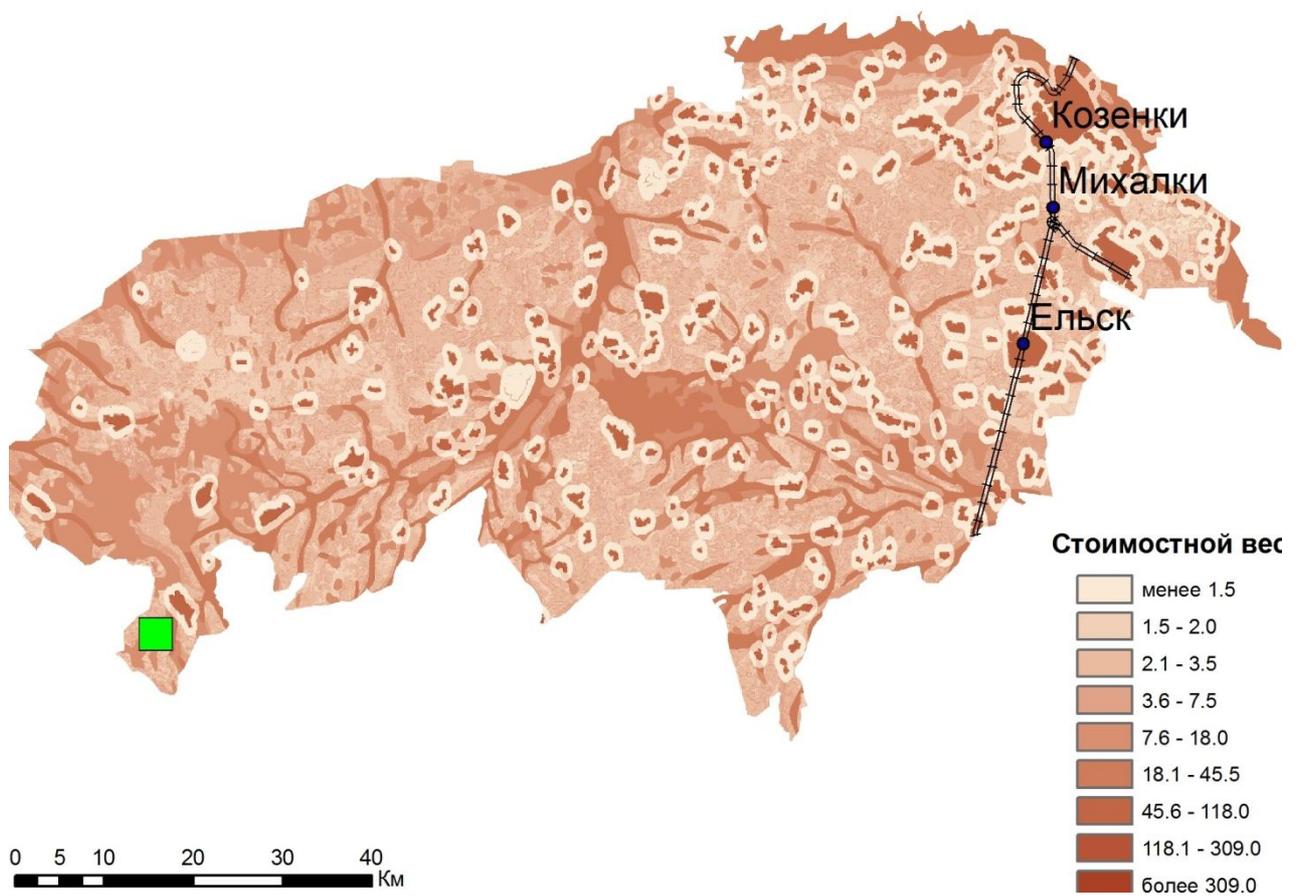


Рис. 2. Результирующий растр стоимости

Линейный класс объектов железных дорог был заменен отдельными точечными объектами по ходу трассы. В качестве перспективных узловых станций были выбраны Козенки, Михалки и Ельск. С помощью инструмента «Кратчайший путь» были определены три оптимальных маршрута для строительства новой железной дороги (рис. 3).

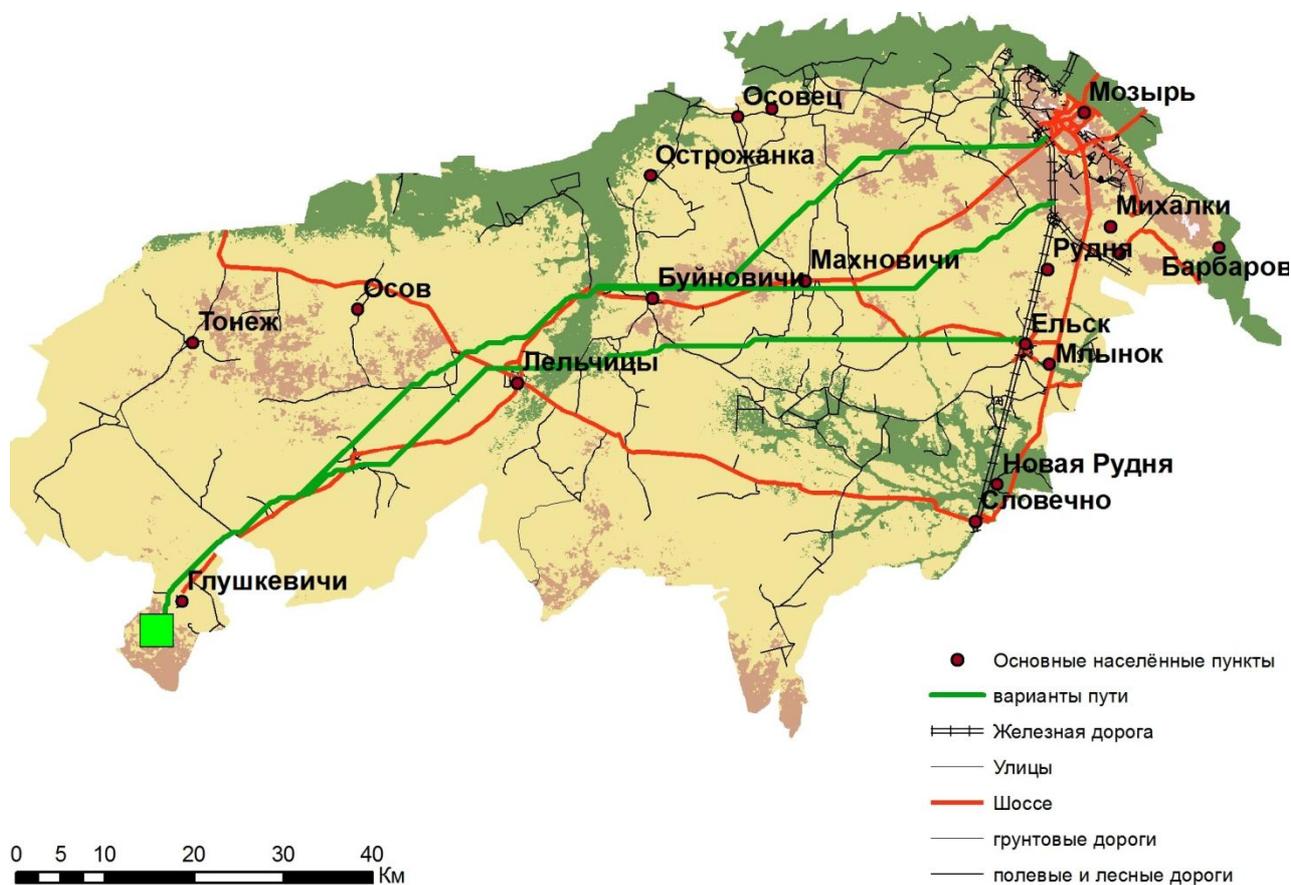


Рис. 3. Карта района исследований с перспективными вариантами трассировки

Маршрут № 1 длиной 124 км начинается от станции Козенки и проходит по территории Мозырского и Лельчицкого районов. Данный вариант наиболее близко подходит к Острожанскому месторождению бентонитовых глин и пролегает в 5 километрах к северу от центра городского поселка Лельчицы. Возле деревни Буйновичи маршрут № 1 сливается с маршрутом № 2, идущим от станции Михалки, которая по официальной информации является наиболее вероятным местом начала железнодорожной линии. Длина маршрута № 2 – 122 километра. Стоит принять во внимание и наибольшую пригодность самой станции для устройства там узлового пункта. Этот вариант проходит примерно в 16 километрах к югу от Острожанского месторождения глин.

Дополнительно также был построен маршрут № 3, который начинается в городе Ельск, отходя от одноименной станции. Этот маршрут имеет протяженность 112 километров, проходит ближе к центру городского поселка Лельчицы, но дальше от всех попутных месторождений.

Проведенный анализ показывает, что наиболее экономически целесообразным является маршрут № 2.

На текущем этапе данного исследования ведется поиск эталонных объектов для определения типовых затрат при строительстве, обрабатывается реальный проект Полесской железной дороги, планируется перспективный анализ конкретного маршрута, учет реалий существующих норм трассировки и проектирования железной дороги.

Дальнейшие исследования методов использования ГИС в данной области помогут сэкономить трудовые и материальные ресурсы Республики Беларусь, улучшить транспортную систему и обеспечение природными ресурсами, увеличить и развить высокие технологии в производственном секторе экономики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов, М.Ф. Геологическая карта четвертичных отложений Припятского Полесья для целей мелиорации / М.Ф. Козлов. – Минск: Институт геохимии и геофизики АН БССР, 1971.
2. Козлов, М.Ф. Карта гидрогеологического районирования территории Припятского Полесья / М. Ф. Козлов, В. П. Васильев, Я. М. Шилинская. – Минск: Институт геохимии и геофизики АН БССР, 1970.
3. Данные OSM в формате shape-файлов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp/region/BY>.
4. SRTM 90m Digital Elevation Data [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://srtm.csi.cgiar.org/Index.asp>.
5. Строительные нормы Республики Беларусь – Железные дороги колеи 1520 мм. СНБ 3.03.01 – 98. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1998 – 38 с.
6. Скачкова, А.С. Структура и динамика земельного фонда Воложинского района минской области за период с 1975 по 2010 г. (по результатам автоматизированного дешифрирования классов земных покрытий в европейской номенклатуре CORINE LANDCOVER) / А.С. Скачкова, Д.М. Курлович, Л.В. Катковский // Вестник БГУ – Минск: БГУ, 2013-№ 1. – С. 98-103.

ГИС-АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТОКОВ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА НА ТЕРРИТОРИИ Г. ВИТЕБСКА

С.А. Алимпов

студент магистратуры кафедры почвоведения и
земельных информационных систем географического факультета
Белорусского государственного университета

Н.В. Ковальчик

к.г.н., доцент, доцент кафедры почвоведения и
земельных информационных систем географического факультета
Белорусского государственного университета

Транспортная система города входит в общую систему жизнеобеспечения территорий и имеет инфраструктурное значение. Наряду с системами энергоснабжения, теплоснабжения, водоснабжения, канализации города транспортная система создает необходимые условия для эффективной работы всех отраслей народного хозяйства.