

белорусских городов. Кроме того, были выделены новые опорные центры: Давид-Городок (высокий историко-культурный и религиозный потенциал), Логишин (культурно-познавательный), новый перспективный район развития туризма – Столинско-Ольманский центр (экологический и экстремальный туризм), а также центр водного туризма (Пинск-Курадово-Качановичи-Стахово).

ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ В МИНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ОПЕРАТОРАМ МТС, VELCOM, LIFE С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

М.О. Бахтиярова

студентка 3-го курса кафедры почвоведения и земельных
информационных систем географического факультета
Белорусского государственного университета

Д.М. Курлович

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

Мир технологий не стоит на месте. Постоянно появляются новые устройства и приборы, которые делают нашу жизнь проще, интересней, эффективней. Мобильные телефоны, появившиеся относительно давно, заняли прочное место в нашей повседневной жизни, упростив общение с людьми, сделав его мобильным, не зависящим от нашего местоположения. На сегодняшний день большинство людей просто не представляют свою жизнь без мобильных телефонов, потому что они, кроме основной своей функции, предлагают еще многие дополнительные – встроенную навигацию, Интернет и т.д.; более того, некоторые мобильные устройства достигли такого совершенства, что в некоторых случаях могут заменить компьютер. Но качество работы мобильной связи, а с ней и качество нашего общения с людьми, возможность решать вопросы на расстоянии, зависит от качества сигнала мобильной связи, который поставляется базовыми станциями.

Целью данного проекта является изучение возможностей ГИС-технологий для мониторинга качества мобильной связи, предоставляемой тремя основными операторами в Минской области – МТС, Velcom и Life.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) поиск данных по покрытию территории Минской области сетью базовых станций;
- 2) создание шейп-файлов месторасположения сети базовых станций;
- 3) построение карт покрытия операторов МТС, Velcom и Life территории Минской области различными методами;

4) анализ полученной информации.

Были созданы следующие карты:

- 1) карты GSM покрытия операторов МТС, Velcom и Life Минской области;
- 2) карты 3G покрытия операторов МТС, Velcom и Life.

Каждая карта была создана в трех вариантах – с применением определенных ГИС-инструментов. Таких ГИС-инструментов было три:

- 1) создание буферной зоны вокруг базовой станции,
- 2) создание полигонов Тиссена для каждой базовой станции,
- 3) использование Евклидова расстояния.

На самом деле оценить качество покрытия очень сложно, оно зависит от множества субъективных факторов, таких как рельеф земной поверхности, время года, погодные условия. Учитывая постоянную изменчивость этих параметров, ясно, что получить идеальную карту покрытия просто невозможно, на ней будут неточности. Именно поэтому были использованы различные методы построения карт покрытия.

Проанализируем использованные вышеупомянутые ГИС-операции.

Использование буферных зон. В ГИС буферные зоны строятся, если необходимо показать степень влияния объекта на окружающую территорию. Они создаются путем создания полигона на заданном расстоянии от исходного вектора.

В проекте буферные зоны строились на расстоянии 10 км от базовых станций, так как качество сигнала на данном расстоянии оценивается большинством специалистов как надежное. При дальнейшем удалении от станции качество сигнала ухудшается, но это не значит, что он отсутствует вовсе. Для оценки степени покрытия был также вычислен *коэффициент покрытия* путем деления общей площади 10-километровых буферов от базовых станций в пределах Минской области на общую площадь области.

Следует отметить, что наилучшее качество покрытия в Минской области привязано к крупным населенным пунктам, *рис. 1*. Коэффициент покрытия GSM сетью оператора Life составляет 66,6%. Наибольшая площадь, не охваченная 10-км буферными зонами, у данного оператора наблюдается в Столбцовском (33% площади района), Борисовском (42%), Узденском (57%), Копыльском (49%), Любанском (34%) и Крупском районах (36%).

Коэффициент покрытия по оператору МТС составляет 84,2%. Наибольшая площадь, не охваченная 10-км буферными зонами отмечается в Солигорском районе (62%), Червенском (67%), Березинском (65%), Борисовском (73%), а также в некоторых частях Воложинского, Копыльского, Логойского районов.

Оператор Velcom является старейшим на территории Беларуси, поэтому не удивительно, что коэффициент покрытия его сети в Минской области наивысший и составляет 85,7%. Наименьшую площадь 10-км зоны от базовых станций занимают в Столбцовском (58%), Любанском (73%), Березинском (57%), Крупском (73%) и Борисовском (58%) районах.



Рис. 1. Расположение 10-км буферных зон вокруг базовых станций операторов Velcom, МТС и Life

Коэффициент покрытия Минской области 10-км буферными зонами всех трех операторов равен 93,1%. Наименьшую площадь суммарное покрытие сотовой связи отмечается в Березинском (85%), Крупском(86%), Борисовском (85%), Солигорском (86%) районах.

Использование полигонов Тиссена. Данные полигоны используются, чтобы показать область влияния точечных объектов. Применительно к анализу распространения можно заключить, что если абонент «находится» в пределах полигона Тиссена, то он обслуживается именно базовой станцией, по которой построен данный полигон, *рис. 2.*

Использование евклидова расстояния. Данное расстояние – это кратчайшее расстояние между двумя объектами, измеренное по прямой. Применительно к анализу данные растры использовались для определения средних значений расстояний между базовыми станциями. Так у оператора Life преобладающее расстояние между базовыми станциями колеблется в пределах 15,5 км. У МТС преобладающее расстояние – в пределах 13,6 км, у Velcom – 13,2 км.

На основе распространения базовых станций, обеспечивающих 3G-связь также были построены карты буферных зон, полигонов Тиссена и евклидова расстояния.

Коэффициент покрытия сетью 3G у Velcom составляет 22,7%, у МТС – 21%, у Life – 17,1%. В распространении покрытия выявляется такая же основная закономерность, как и в распространении обычного GSM покрытия – наибольший охват центральных районов областей и районных центров.

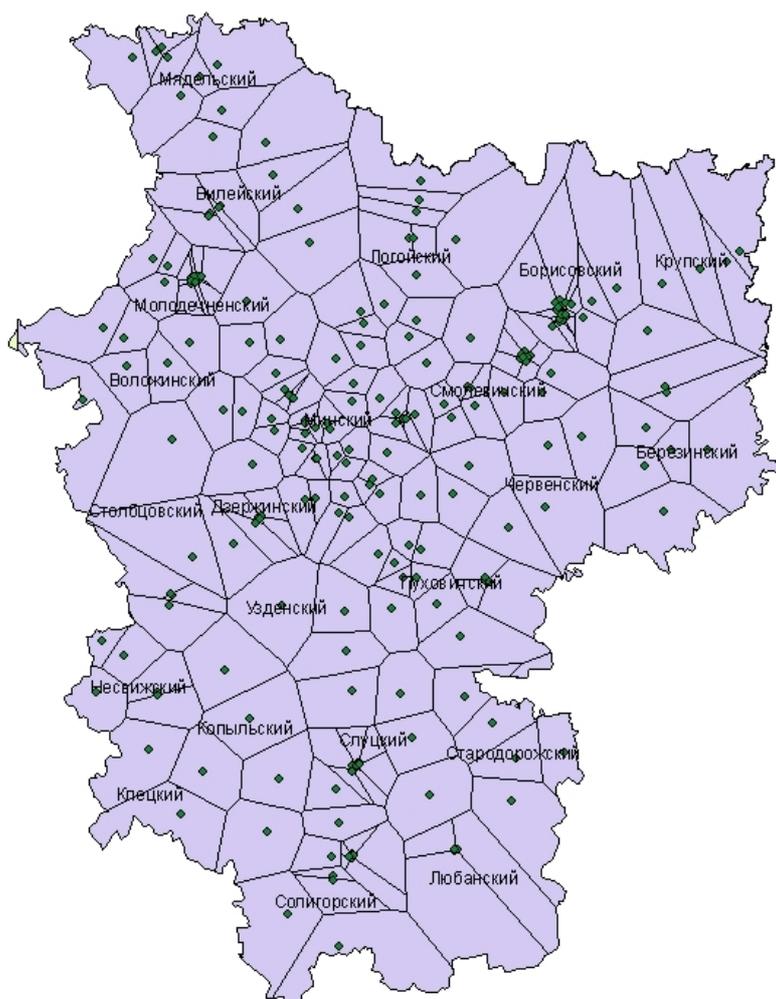


Рис. 2. Полигоны Тиссена для базовых станций оператора Life

У оператора МТС на территории Минской области находится 72 базовых станций, обеспечивающие 3G. Как видно из *рис. 3*, наибольшая концентрация этого покрытия наблюдается в Минском, Дзержинском, Борисовском, Смолевичском, Мядельском, Молодечненском районах – в центральных районах области.

Покрытие 3G оператора Velcom лучше, чем МТС. На территории области сконцентрировано 99 базовых станций, работающих по технологии 3G. Наилучшее качество 3G у Velcom наблюдается в Минском, Дзержинском, Воложинском, Смолевичском, Пуховичском, Вилейском, Несвижском, Слуцком и Стародорожском районах.

У Life на территории области расположена 81 базовая станция. Наибольшая плотность покрытия отмечается в Минском, Дзержинском, Борисовском, Молодечненском, Слуцком, Солигорском, Смолевичском и Пуховичском районах.

Следует заметить, что операторы постоянно совершенствуют покрытия, размещая все большее количество базовых станций. Небольшой охват территории Минской области 3G покрытием связан с молодостью этого покрытия на территории республики в целом.

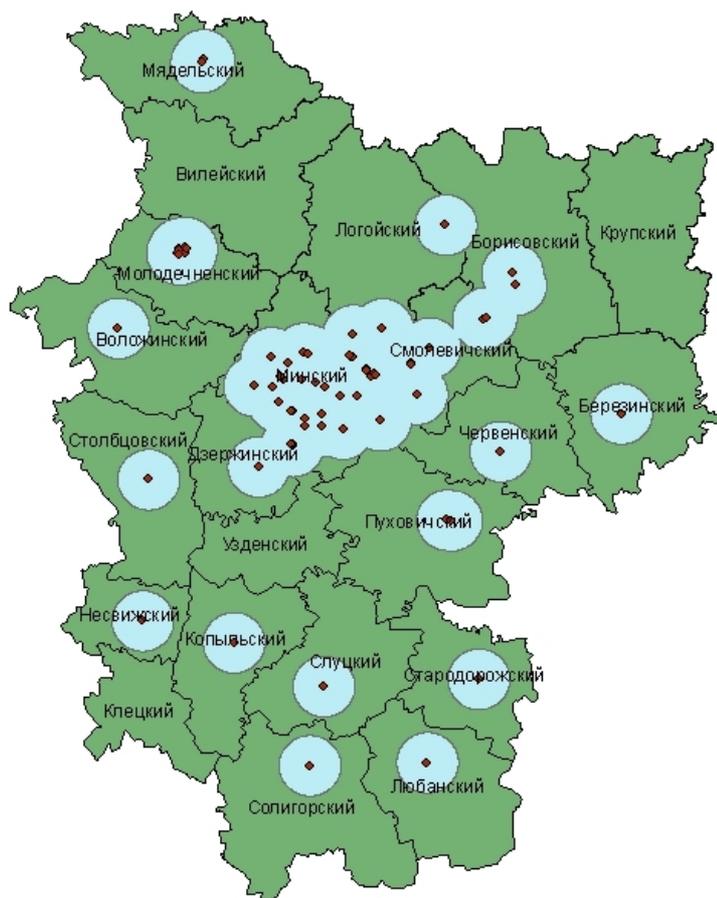


Рис. 3. Расположение 10-км буферных зон вокруг базовых станций 3G оператора МТС

ПОСТРОЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ ВОИНСКОЙ ЧАСТИ В СРЕДЕ ГИС ПАНОРАМА, КАК ПРИМЕР СОЗДАНИЯ ИНВЕНТАРИЗАЦИОННОЙ ГИС В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А.Ю. Сивенков

курсант 5-го курса общевойсковой кафедры
военного факультета Белорусского государственного университета

Д.В. Грахольский

31-й Навигационно-топографический центр, г. Минск

В.А. Радевич

полковник, преподаватель общевойсковой кафедры
военного факультета Белорусского государственного университета

Трехмерная модель местности в ГИС "Панорама" представляет собой поверхность, построенную с учетом рельефа, на которую может быть наложено изображение векторной, растровой или матричной карты, и расположенные на ней трехмерные объекты, соответствующие объектам двумерной карты. Она