

Литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебн. пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 2002. – 479 с.
2. Немчинов М.В. Транспортный кризис городов // Журнал «Транспортное строительство» – Москва, 2015. – № 05. – С. 19 – 21.
3. Фишельсон. М.С. Городские пути сообщения [текст]: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 296 с.
4. Штопор для пробки. А. Морозов // За рулем. – 2006. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zr.ru/articles/47735/>.
5. Perspektiven und Bilanz einer künftigen Mobilität /Zeiling Ralf E. [Text] // Strasse und Verkehr. –1988. – № 9. – С. 579 – 580.

**АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ПОИСКА ПЛОЩАДОК ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ  
СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ**

**А.В. Файт**

Научный руководитель старший преподаватель М.В. Козина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Сотовая связь является наиболее современной и стремительно развивающейся областью телекоммуникаций. Название «сотовая» появилось от того, что территория, обеспечиваемая связью, разделяется на обособленные соты (ячейки). Сеть сотовой связи состоит из двух подсистем: подсистема базовых станций и подсистема коммутаций. Основными элементами подсистемы базовых станций являются сами базовые станции. Базовые станции и создают соты, как правило, одна базовая станция обслуживает три соты [1]. Самым основным местом размещения базовых станций являются антенно-мачтовые сооружения связи. Из-за плотной застройки городов и большого наличия коммуникаций, препятствующих строительству антенно-мачтовых сооружений на земле, базовые станции на городских территориях чаще размещают на кровле зданий. Помимо размещения базовых станций на земле и зданиях, существуют и мобильные базовые станции, размещаемые на грузовых автомобилях. Мобильные варианты базовых станций используют для военных целей, в местах массового скопления людей и при стихийных бедствиях. Перечисленные выше варианты размещения базовых станций сотовой связи представлены на рисунках 1, 2 и 3.



*Рис. 1 Антенно-мачтовое сооружение связи*



*Рис. 2 Базовая станция на кровле здания*



*Рис. 3 Мобильная базовая станция*

Операторы сотовой связи осуществляют поиск площадок для размещения сооружений связи своими силами, создавая специальные структурные подразделения, а также привлекая сторонние организации, специализирующиеся на предоставлении кадастровых услуг.

Российская Федерация обладает огромнейшей территорией. В целях предоставления качественных услуг сотовой связи и интернета, крупные операторы планируют расположение сооружений связи на 20-30 лет вперед. В зависимости от потребностей и возможностей компании, ее структурными подразделениями определяются центры зон поиска площадок для размещения сооружений связи. Заказы со всеми условиями и параметрами поиска каждой площадки передаются исполнителю.

Поиск вариантов размещения сооружений связи производится с помощью геоинформационных систем, а также при непосредственном выезде на местность. Начало поиска площадок для сооружений связи осуществляется с заказа кадастровых планов территории, подбора документов территориального планирования и градостроительного зонирования на зоны, в которых необходимо осуществить поиска.

Поиск и подбор площадок для размещения можно осуществить, используя два варианта геоинформационных систем отдельно, либо успешно комбинируя их, так как возможности и тех и других дополняют друг друга. Первый вариант - это использование программы Google Earth Pro [3] и ресурса Публичная кадастровая карта [4]. С помощью программы Google Earth Pro мы можем подобрать варианты площадок, проанализировав условия местности, значительные перепады рельефа, а в развитых населенных пунктах, воспользовавшись операцией «просмотр улиц» и проехать по дорогам, увидев через фото все условия для предполагаемого размещения

сооружений связи. Затем, с помощью Публичной кадастровой карты находим варианты, подобранные ранее, производим анализ относительно кадастрового деления территории и правовой принадлежности участков, на которых планируется разместить сооружения связи. Второй вариант - это выполнение аналогичной работы выполняющейся при использовании программы Google Earth Pro и ресурса Публичная кадастровая карта с помощью программы SASPlanet [5]. Использование данной программы увеличит скорость первичного поиска возможных вариантов, так как работа будет производиться только в ней. Удобство использования данной программы заключается в том, что одним кликом мышки на снимке местности можно отобразить графическую часть Публичной кадастровой карты. Использование SASPlanet позволяет увеличить возможность подбора качественного снимка местности, так как она работает не только со снимками Google, но и Yandex и Bing. Минусом программы SASPlanet является отсутствие функции «просмотр улиц», а использование данной функции в программе Google Earth Pro оказывается очень полезным. Также мы не сможем выбрать объект кадастрового деления и получить первичную информацию о нем, просто кликнув на него мышкой как при использовании Публичной кадастровой карты.

Перед подбором вариантов площадок для сооружений связи можно обратиться за помощью в администрации населенных пунктов, в которых производится поиск. Многие из администраций, особенно небольших населенных пунктов, готовы к совместному подбору площадки в обозначенной зоне поиска и помогают определиться с местом. Данное взаимодействие экономит временные затраты на поиск, а также во много раз увеличивает шансы при дальнейшем заключении договорных отношений или получении разрешения на использование земельного участка.

Необходимые документы территориального планирования и градостроительного зонирования не всегда можно найти в наличии и в актуальной редакции на сайтах администраций. Для поиска данных документов можно воспользоваться Федеральной государственной информационной системой территориального планирования [2]. С помощью данной системы активный пользователь интернета может без прохождения регистрации и особых трудностей при поиске, скачать необходимый документ.

По окончании поиска вариантов и проведении внутренних согласований дальнейшее оформление земельного участка или части земельного участка и заключение договорных отношений может происходить следующими способами:

1. Образование земельного участка из земель, находящихся в государственной и муниципальной собственности, заключение договора аренды на образованный земельный участок.
2. Заключение соглашения об установлении сервитута в отношении земельного участка, находящегося в государственной и муниципальной собственности.
3. Заключение соглашения об установлении сервитута в отношении земельного участка, находящегося в частной собственности физических и юридических лиц.
4. Получение разрешения на размещение объекта в соответствии с утвержденным перечнем видов объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитута.

Из вышеперечисленных вариантов первые три являются наиболее распространенными и надежными способами оформления земельного участка или части земельного участка для строительства антенно-мачтовых сооружений связи. Однако они возможны при отчислении платы за время использования земельного участка или части земельного участка. И применимы только в тех случаях, когда вид разрешенного использования для сооружений связи, состоит в перечне основных видов разрешенного использования градостроительного регламента для территориальной зоны, в которой планируется строительство сооружения связи. Конечно, несоответствие вида разрешенного использования не исключает возможности строительства и заключения договорных отношений, именно в соответствии с данными тремя способами, так как можно внести изменения в документы территориального планирования и градостроительного зонирования. Но процедуры по внесению изменений требуют значительных временных и финансовых затрат, что не во всех случаях устраивает компании операторов сотовой связи.

В случаях, когда площадка для сооружения связи не попадает в территориальную зону с подходящими видами разрешенного использования, возможно использование четвертого способа. В соответствии с примечанием 2 приложения к Приказу Министерства экономического развития Российской Федерации от 01.09.2014 г. № 540 «Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков» (с изменениями, внесенными Приказом Минэкономразвития России от 30.09.2015 г. № 709), размещение и эксплуатация антенно-мачтовых сооружений допускается без отдельного указания в классификаторе видов разрешенного использования. Использование данного способа является самым быстрым и менее затратным из перечисленных выше. Так как после получения разрешения на размещение объекта можно сразу осуществить строительство и эксплуатацию сооружения связи. Размещение объекта осуществляется без платы на весь срок, указанный в разрешении на размещение объекта. Однако данный способ не дает гарантии, что сооружение связи сможет функционировать весь срок, указанный в разрешении на размещение объекта, так как в нормативно-правовых актах, регламентирующих данный способ, содержатся и основания для преждевременного окончания срока действия разрешения на размещение объекта.

#### Литература

1. Сотовая связь. Celnet: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://celnet.ru/osnovy.php>. Дата обращения: 23.12.2017.
2. Федеральная государственная информационная система территориального планирования. ФГИС ТП [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgis.economy.gov.ru/fgis/>.
3. Google Earth Pro. Google Earth Pro. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://google-earth-pro.ru.uptodown.com/windows>. Дата обращения: 23.12.2017.

## *СЕКЦИЯ 8. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ И ВОПРОСЫ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ*

4. Публичная кадастровая карта. Публичная кадастровая карта: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pkk5.rosreestr.ru>. Дата обращения: 23.12.2017.
5. SAS. Планета. SASGIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sasgis.org/sasplaneta/>. Дата обращения: 23.12.2017.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ**

**Д.А. Хабаров**

*Московский государственный университет геодезии и картографии, г. Москва, Россия*

Хорошо известно, что в настоящее время роль математических методов в землеустройстве возрастает. Одной из наиболее важных социально-экономических проблем является повышение эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения. Ее решению способствует применение математических, в том числе многофакторных моделей при управлении земельными ресурсами. Такие модели позволяют не только описывать процесс использования земель, но и давать точный прогноз на основе фактических данных. Современные тенденции исследований и разработок в области планирования и прогнозирования использования земель таковы, что все более востребованным становится применение в этой области методов математического моделирования. Этому способствует рост многообразия количественных и качественных факторов, подлежащих учету при оценке эффективности использования земель, в том числе факторов, отражающих региональные особенности. Одним из наиболее удобных и перспективных подходов к построению математических моделей для решения задач землепользования является подход, базирующийся на многофакторном регрессионном анализе эффективности использования земель. В числе требований, предъявляемых к регрессионным моделям, необходимо отметить возможность использования модели для прогнозирования [3].

Основные этапы построения регрессионной модели:

- проведение предварительного исследования (на данном этапе описывается суть анализируемой проблемы, исследуется рынок акций);
- формирование перечня факторов (как количественных, так и качественных);
- формирование таблицы исходных данных (в данную таблицу включаются количественно измеримые факторы);
- отбор итоговых факторов при помощи проведения корреляционного анализа;
- построение уравнения регрессии (зависимости итоговой величины от совокупности анализируемых факторов);
- проведение прогноза (осуществление краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных прогнозов).

Общий вид модели регрессии  $R$  будет иметь вид:  $R = \sum c_i \times x_i$ , где  $c$  - полученные коэффициенты регрессии, а  $x$  - значения отобранных факторов. Само уравнение регрессии будет выглядеть так:  $y = m_0 + m_1 \times x_1 + m_2 \times x_2 + \dots + m_n \times x_n$ , где  $y$  - исследуемая величина,  $m$  - коэффициенты регрессии,  $x$  - отобранные факторы, влияющие на исследуемую величину. В уравнение регрессии могут включаться лишь количественно измеримые факторы.

Оценка земель сельскохозяйственного назначения делается на основании данных о фактической урожайности сельскохозяйственных культур, сенокосов, производительности пастбищ, насаждений, структуре земель для посева. Подобное уравнение регрессии имеет большую практическую ценность и для овощеводов, и для администрации всех субъектов Российской Федерации. Благодаря построению многофакторной модели возможно прогнозировать изменение валового сбора овощей, корректировать посевные площади, условия выращивания для увеличения валового сбора овощей. Такой способ применения многофакторной модели уникален тем, что может рассматривать разные классификации факторов, например, экологические, экономические, социальные и другие. Благодаря эффективному использованию земель становится возможным развивать сельскохозяйственную отрасль. В последние десятилетия глобальные изменения окружающей среды одной из самых актуальных областей интенсивных исследований на международном уровне. История землепользования показывает, что городские районы являются наиболее динамичными местами на поверхности Земли. Несмотря на колоссальное региональное экономическое значение городов, следует учитывать, что рост городов оказывает значительное негативное воздействие на окружающую экосистему. В первую очередь, это касается процесса конверсии землепользования (перехода земель из одной категории в иную) - динамичного, широкомасштабного процесса, стимулирующего антропогенные факторы, которые в значительной степени влияют на природные экосистемы, приводя к повышению уровня их урбанизации.

Модели процесса любых изменений в землепользовании делятся на две группы: модели, основанные на регрессии, и модели, основанные на пространственных переходах. Из всех существующих моделей Марковская модель наиболее широко использовалась для моделирования перехода земель из одной категории в другую. Приведем примеры массовых случаев перевода земель из одной категории в другую: перевод земель всех категорий в земли населённых пунктов при изменении границ (расширении) населённых пунктов (пример: «Новая Москва»); перевод земель с.-х. назначения и земель лесного фонда в земли промышленности, транспорта и иного специального назначения при строительстве дорог (автомобильных, железных и пр.); перевод земель лесного фонда в земли с.-х. назначения при т.н. «дачной амнистии». Реже встречается перевод сельскохозяйственных земель в состав земель лесного фонда вследствие зарастания лесом неиспользуемых сельхозугодий, владельцы которых скончались, не оставив наследников, и эти земли перешли в государственную собственность (второй вариант: эти участки были изъяты в пользу государства и переведены в категорию земель лесного фонда при живых владельцах согласно