

В результате реализации задачи получено напряженное состояние в соответствующих точках области (рис. 4).

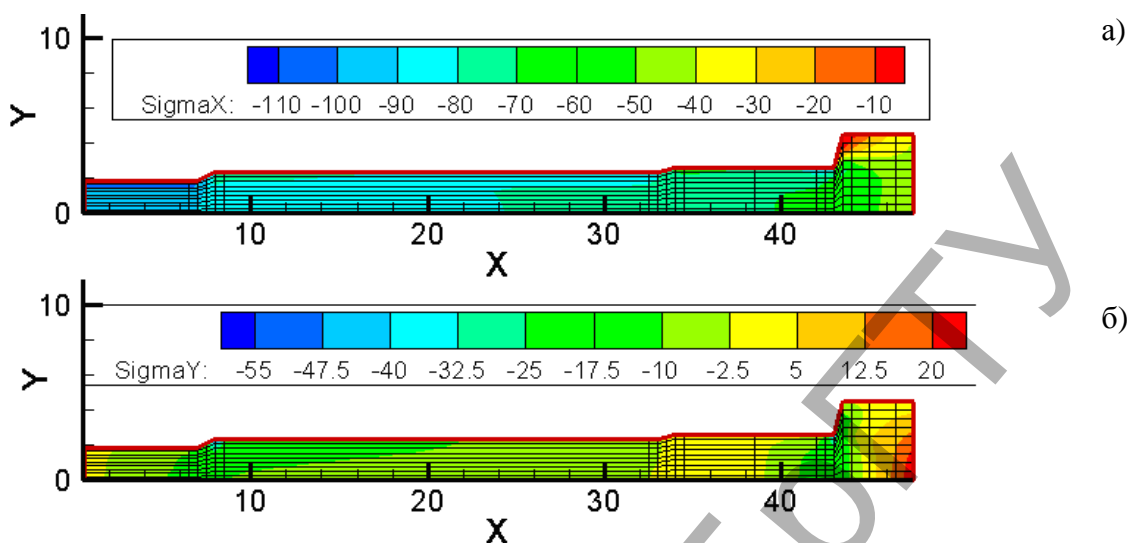


Рисунок 4 – Распределение нормальных напряжений в продольном сечении:  
а) по оси X, б) по оси Y

Ввиду отсутствия аналитических решений сравнение результатов проводилось при помощи вычислительного комплекса «ANSYS» [3]. Количественная оценка напряжений показала, что результаты решений задач обоими способами отличаются в допустимых пределах при проведении инженерных расчётов.

В результате сравнения возможностей МГИУ и МКЭ при решении задач механики деформированного твердого тела следует заметить, что применение разработанной FORTRAN-программы существенно упрощает подготовку исходной информации, расширяет класс решаемых задач, позволяет получить более точные результаты, следовательно, её можно эффективно использовать для оценки НДС конструктивных элементов при воздействии механических и температурных нагрузок.

#### Список цитированных источников

1. Новацкий, В. Теория упругости. – М.: Мир. – 1975. – 872 с.
2. Хвисевич, В.М. Интегральные уравнения и алгоритм решения плоской краевой задачи стационарной термоупругости методом потенциала // Строит. механика и расчет сооружений. – 1991. – № 2. – С. 48-51.
3. Гарбачевский, В.В. Численное решение двумерных задач механики деформируемого твердого тела методом потенциала: дис. ... магистр. тех. наук.: 05.13.18 / В.В. Гарбачевский. – Брест, 2012. – 62 с.

УДК 004.023

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ WI-FI

**Евменьева А.П., Евменьева М.А.**

*Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроник, г. Минск*

*Научный руководитель: Куликов С.С., к.т.н., доцент*

В работе разработан алгоритм определения местоположения объекта с точностью до 1-го метра с помощью технологии Wi-Fi. Освещаются текущие подходы определения местоположения их достоинства и недостатки. Так как данные об местоположений сегодня используются во многих приложениях, то данная тема является весьма актуальной.

В настоящее время одним из самых быстрорастущих рынков является рынок LBS-Сервисов (Location Based Services; сервисы, основанные на местоположении). Данные сервисы используются в навигаторах; форскверах; приложениях, использующие геотеги (например Instagram), а также в других приложениях, работающих на основе данных LBS. Существует множество технологий, позволяющих определить местоположение объекта, и все они имеют свои характеристики, наиболее важными из которых являются: распространённость технологии, точность, энергопотребление, стоимость и работа внутри помещений. Как правило, технология выбирается исходя из того, какие характеристики требуются для решения задач, которые ставятся перед системой.

Наиболее распространёнными являются системы спутниковой навигации (GNSS) типа GPS и ГЛОНАСС. Они обеспечивают точность позиционирования до 3-х метров и работают в любом месте прямой видимости спутников. Недостатками данной технологии являются высокое энергопотребление, невозможность работать внутри помещений и значительные временные затраты на поиск спутников (среднее время поиска составляет 2 минуты).

Альтернативой GNSS для устройств, у которых нет GPS или которые находятся вне зоны доступа спутников (например, в помещениях), служат методы нахождения местоположения по ближайшим GSM-вышкам (существует 3 метода позиционирования: позиционирование по базовой станции, вычисление расстояния по силе сигнала, вычисление расстояния по разнице во времени), сетям Wi-Fi (более точное определение местоположения в отличие от GSM однако Wi-Fi не так сильно распространён) или по IP-адресу (самый основной недостаток – это смена IP-адресов). Точность определения у каждого из этих способов гораздо хуже, чем у GPS. Но если их скомбинировать, они вместе дадут приемлемое качество.

Наиболее широкими в использовании внутри помещений являются методы поиска местонахождения с помощью технологии Wi-Fi. Идея использования точек доступа Wi-Fi для определения местоположения объектов широко применяется для самых разных задач. Первыми сервисами, применившими данную технологию, являются Google maps и Яндекс карты. Эти сервисы предоставляют информацию о местоположении объекта в любой точке города с помощью зарегистрированных Wi-Fi сетей, используя метод триангуляции. Данный метод заключается в вычислении места нахождения абонента мобильной связи, путём наложения координат расположения абонента на карту местности. Однако на практике максимальная точность, которую может обеспечить данная методика, не превышает 15 метров, при условии крайне высокой концентрации Wi-Fi сетей.

Для более точного определения местоположения была разработана альтернативная технология позиционирования, которая основана на определении помещения, в котором находится объект, и последующем нахождении пользователя внутри данного помещения. Идея данного способа заключается в учёте погрешности, которая получается в результате установления отношения между силой сигнала и расстоянием между приёмником и передатчиком. В результате, точность определяемого расстояния колеблется в пределах от 1,5 до 0,2 метра в зависимости от расстояния до точки доступа и препятствий. Таким образом, возможное местоположение приёмника представляется в виде кольца для каждой точки доступа. Пересечение всех колец и даёт возможное местоположение. Для более точного определения местоположения необходимо найти в заданной области ближайшую к приёмнику точку доступа; построить участок кольца, принадлежащего области позиционирования, с шириной, обратно пропорциональной расстоянию до точки; разбить кольцо на множество точек, в зависимости от требуемой точности

позиционирования; проверить каждую точку полученного множества на принадлежность другим кольцам.

Возможности применения указанной технологии, за счёт высокой точности позиционирования и мобильности, довольно широки. Эта технология может обеспечить предоставление LBS-услуг внутри помещений, а также определение местоположения подвижных объектов.

**Список цитированных источников**

1. Castro, P. A probabilistic room location service for wireless networked environments. / P. Castro, P. Chiu, T. Kremenek, R. Muntz // Proceedings of Med-Hoc-Net, Mediterranean workshop on ad-hoc networks, Baia Chia, Cagliari. – 2002.

2. Anwar, A.K. Evaluation of indoor location based on combination of AGPS/HSGPS / A.K. Anwar, G. Ioannis, F.N. Pavlidou // Procs of 3rd symp on wireless pervasive computing. – P. 383-387.

УДК 378.147.88

**ГИБКАЯ МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО  
 ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ**

***Евменькова А.П., Евменьков М.А.***

*Белорусский государственный университет информатики  
 и радиоэлектроники, г. Минск*

*Научный руководитель: Куликов С.С., к.т.н., доцент*

Индустрия программного обеспечения сравнительно молода, но играет одну из ключевых ролей в построении информационного общества. Разработка программного обеспечения развилась до самостоятельной индустрии, способной направлять развитие не только науки и техники, но и человеческой цивилизации в целом.

По исследованиям Gartner Consulting в 2012 году, в банках и страховых компаниях более 90% рабочих мест обеспечены информационными технологиями (ИТ), 70% компаний используют Интернет в своей работе. В то же время 15-20% рабочего времени проходит непродуктивно из-за проблем в сфере ИТ. Это значит, что практически любая организация нуждается в эффективном планировании, отслеживании и контроле ИТ-сервисов. Эта проблема касается и сферы образования.

В настоящий момент существует множество различных методологий разработки программного обеспечения, каждая из которых обладает своими преимуществами и недостатками. Правильный выбор методологии разработки программного обеспечения – основная задача менеджеров проектов.

Все проекты различаются по масштабу, бюджету, направленности, сложности, величине и производительности команды, поэтому каждому менеджеру, управляющему проектом, необходимо как можно тщательнее подходить к принятию решения об используемой методологии разработки программного обеспечения.

На сегодняшний день чаще всего используются такие методологии разработки программного обеспечения, как: каскадная модель (Waterfall), RUP (Rational Unified Process), гибкая разработка (Agile). И если водопадной методологии и RUP уделяется достаточно большое количество часов для изучения в процессе образования, то гибкая методология, несмотря на свою популярность и эффективность, почти не входит в учебную программу студентов технических вузов.