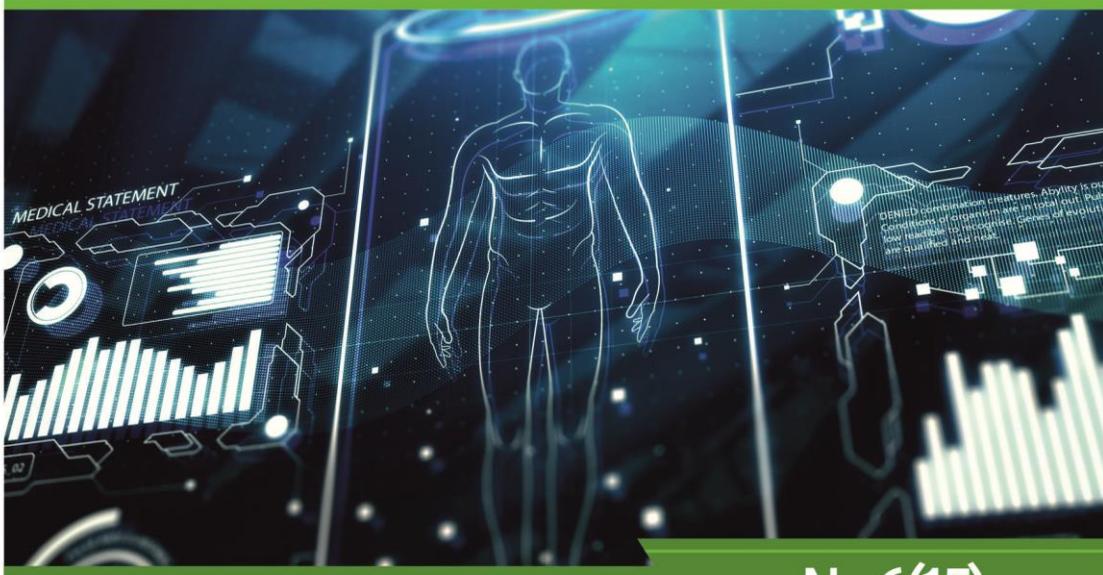




**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru



№ 6(15)

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА**



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА

*Сборник статей по материалам XV международной
научно-практической конференции*

№ 6 (15)
Август 2018 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2018

УДК 08
ББК 94
НЗ4

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук;
Ахмеднабиев Расул Магомедович – канд. техн. наук;
Ахмерова Динара Фирзановна – канд. пед. наук, доцент;
Бектанова Айгуль Карибаевна – канд. полит. наук;
Воробьева Татьяна Алексеевна – канд. филол. наук;
Данилов Олег Сергеевич – канд. техн. наук;
Капустина Александра Николаевна – канд. психол. наук;
Карабекова Джамия Усенгазиевна – д-р биол. наук;
Комарова Оксана Викторовна – канд. экон. наук;
Лобазова Ольга Федоровна – д-р филос. наук;
Маршалов Олег Викторович – канд. техн. наук;
Мащитько Сергей Михайлович – канд. филос. наук;
Назаров Иван Александрович – канд. филол. наук;
Орехова Татьяна Федоровна – д-р пед. наук;
Попова Ирина Викторовна – д-р социол. наук;
Самойленко Ирина Сергеевна – канд. экон. наук;
Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук;
Спасенников Валерий Валентинович – д-р психол. наук.

НЗ4 Научный форум: Инновационная наука: сб. ст. по материалам XV междунар. науч.-практ. конф. – № 6(15). – М.: Изд. «МЦНО», 2018. – 64 с.

ISSN 2542-1255

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2542-1255

ББК 94

© «МЦНО», 2018 г.

Оглавление

Медицина и фармацевтика	5
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	5
УНИВЕРСАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ХИРУРГА Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	9
ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ. ПОВЕРХНОСТНЫЙ РЕНДЕРИНГ ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОРГАНОВ Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	13
ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ. ОБЪЕМНЫЙ РЕНДЕРИНГ ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОРГАНОВ Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	17
ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ХИРУРГИИ Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	21
ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ AR Волков Григорий Александрович Волкова Ксения Романовна	25
ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА Дидиченко Максим Павлович	29

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА НАРУШЕНИЙ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ Сафарова Саин Саттар	33
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДУЖКИ У ЛЮДЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ЦВЕТОМ ГЛАЗ Ягужинская Инна Игоревна	37
Сельскохозяйственные науки	42
ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УБОРКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ДОННИКА В УСЛОВИЯХ СОПОЧНО-РАВНИННОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА Сагалбеков Уалихан Малгаждарович Сураганов Мирас Нурбаевич	42
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ С ФУНГИЦИДНЫМ ДЕЙСТВИЕМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАСТЕНИЙ И ПЛОДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ РОСТА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ Соловьёва Анастасия Михайловна Авдеенко Светлана Сергеевна	48
Технические науки	54
ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ СПУТНИКОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА Коротнев Владислав Евгеньевич	54
Экономика	58
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАНЯТОСТИ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ Абдурахманов Каланар Ходжаевич	58

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС В МЕДИЦИНСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Волков Григорий Александрович

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

TECHNOLOGICAL PROGRESS IN MEDICAL VISUALIZATION

Grigory Volkov

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье рассматриваются медицинские технологии в области компьютерной томографии. Основной проблемой является резкое увеличение количества снимков, полученных за последние годы с томографов. Необходимо проводить анализ и сравнение огромных объемов срезов для получения оценки назначенного лечения. Основными инструментами решения данной задачи являются: предоставление инструментов просмотра и обработки изображений; сохранение полученных изображений и навигация по ним; обмен изображениями между разными накопителями информации.

Abstract. In this article medical technologies in the field of a computer tomography are considered. The main problem is sharp increase in number of the pictures received in recent years from tomographs. It is necessary to carry out the analysis and comparison of huge volumes of cuts for receiving assessment of the appointed treatment. The main tools of the solution of this task are: granting instruments of viewing and processing of images; saving the received images and navigation on them; exchange of images between different stores of information.

Ключевые слова: компьютерная томография; срез; КТ-снимок; исследование данных; обследование пациентов; компьютерная обработка данных; набор срезов; назначенное лечение; эффективные обмен; обработка изображений; организация работы врача; инструменты просмотра; навигация по исследованиям; обмен данными между отделениями; визуализация КТ-данных.

Keywords: a computer tomography; a section; the KT-picture; a research of data; inspection of patients; computer data processing; a set of sections; the prescribed treatment; effective exchange; processing of images; the organization of work of the doctor; instruments of viewing; navigation on researches; data exchange between units; visualization of KT-data.

Медицинские технологии в области компьютерной томографии (КТ) пациентов не стоят на месте. На сегодняшний момент аппаратные возможности таких приборов увеличили свою производительность достаточно сильно. Например, около 10 лет назад врач имел возможность получить примерно 50 КТ-снимков с обследования, чтобы достаточно нетрудно просмотреть и проанализировать вручную. Но сейчас это цифра увеличилась до тысяч, при этом появилось возможность проводить данные обследования чаще без вреда для здоровья пациента.

С таким количеством врачам так просто не справиться, соответственно остро встает проблема компьютерной обработки данных, полученных компьютерными томограммами.

Помимо анализа одного набора срезов требуется сравнить эти данные с полученными сведениями в разное время или на разных аппаратах, так как оценка назначенного лечения невозможны без такого рода сравнения.

В настоящее время появились множество возможностей для обработки данных КТ с дальнейшим преобразование в изображения. Эффективные обмен и синхронная обработка изображений, полученных различными методами визуализации, позволила увеличить объем

информации в разы. Такой подход к работе врача требует от него эффективной организации рабочих мест и потоков информации как в отделении, так и в медицинском учреждении в целом. На данном этапе развития технологий существуют различные решения для построения эффективной схемы работы любой сложности.

Основными инструментами решения базовых задач в системе обработки изображений являются следующие функции:

- предоставление инструментов просмотра и обработки изображений;
- сохранение полученных изображений и навигация по ним;
- обмен изображениями между разными накопителями информации.

При этом стоит учесть тот факт, что система должна сохранять свою работоспособность для каждой функции и отдельно, и совместно. Рассмотрим более детально, для каких целей предназначается каждая функция.

Инструменты просмотра и обработки изображений необходимы для работы непосредственно с каждым снимком, так как немаловажную роль играет матрица монитора, которая на разных мониторах будет отображать одно и то же изображение по-разному. Поэтому врач должен иметь возможность настроить изображение для конкретного экрана и применить эти настройки ко всем срезам. Помимо этого, в исходном варианте изображения не всегда можно разглядеть необходимую область. Для решения этой проблемы могут понадобиться такие инструменты, как увеличение изображения, наложения режимов негатива, псевдоцвета и т.д. Таким образом, мы получаем часть системы, которая предназначена для максимально удобного отображения КТ-снимков.

Следующей функцией является сохранения изображения и навигация по ним. Очевидно, что иметь различные исследования необходимо для проведения сравнительного анализа лечения пациента. Но при этом доступ к этим наборам срезов должен быть удобным и быстрым, чтобы врач мог заниматься непосредственно своей работой, а не искать данные в сложной иерархии сохраненных исследований.

И последняя по нумерации, но не по важности функция - это обмен изображениями между разными накопителями информации. Во-первых, это необходимо, чтобы обеспечить быстрое перемещение данных с томографа на компьютер. Во-вторых, возникают такие ситуации, когда пациент перемещается внутри медицинского учреждения по различным отделениям. И лечащему врачу необходимо получать данные о полном состоянии здоровья больного.

Таким образом, получается единая система, в которой можно с легкостью

- найти необходимые данные исследования пациента из любого отделения;
- подобрать нужные настройки для качественного отображения снимков на экране монитора;
- сравнить результаты КТ-срезов и на основе этого сравнения провести анализ выбранного лечения.

При помощи современных технологий становится возможным диагностики заболеваний на самом начальном витке, чтобы существенно позволяет улучшить показатели работы как отдельного учреждения, так и системы здравоохранения в целом. Также становится возможным мониторинг состояния больного в довольно близкие промежутки времени без большого увеличения нагрузки на ручной анализ данных врачом.

Благодаря инновационным решениям увеличивается точность и достоверность диагноза. Визуализация КТ-данных предоставляет лучшую основу для надежной диагностики, при этом создавая эффективный рабочий поток информации в клинике.

Такая практика прозвана улучшить показатели лечения не только у молодых врачей, но и у очень опытных экспертов, например, когда в день просматриваются сотни снимков.

Список литературы:

1. Oguma R., Nakaguchi T., Nakamura R., Yamaguchi T., Kawahira H., Haneishi H. Ultrasound image overlay onto endoscopic image by fusing 2D-3D tracking of laparoscopic ultrasound probe, in: Augmented Environments for Computer-Assisted Interventions. Springer. - 2014, - Pp. 14-22.
2. Bartz D., Preim B. Visualization and exploration of segmented anatomical structures //Biomedical Image Processing. Springer. -2012. -Pp. 379-401.
3. Kersten-Oertel M, Jannin P., Collins D.L. The state of the art of visualization in mixed reality image guided surgery// Computerized Medical Imaging and Graphics,-2013.-Vol. 37-P. 98-112.

УНИВЕРСАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО ХИРУРГА

Волков Григорий Александрович

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

UNIVERSAL WORKPLACE OF THE SURGEON

Grigory Volkov

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В последние годы появилась тенденция внедрять компьютерные системы в медицинские услуги. Компьютерная томография (КТ) дает до 3000 срезов с одного обследования. Поэтому возникает проблема создания универсального рабочего места врача, чтобы максимально облегчить его аналитическую деятельность во время ведения пациентов. Рабочее место должно представлять собой компьютер, подключённый к сети, на котором установлено специализированной программное обеспечение.

Abstract. In recent years there was a tendency to introduce computer systems in medical services. The Computer Tomography (CT) gives up to 3000 sections from one inspection. Therefore there is a problem of creation of a universal workplace of the doctor as much as possible to facilitate his analytical activity during maintaining patients. The workplace has to represent the computer connected to network on which it is established specialized the software.

Ключевые слова: компьютерная томография; исследования пациентов; исследование данных; обследование пациентов; компьютерная обработка данных; назначенное лечение; эффективные обмен; обработка изображений; организация работы врача; универсальное рабочее место; инструменты просмотра; обмен данными между отделениями; визуализация КТ-данных.

Keywords: a computer tomography; researches of patients; a research of data; inspection of patients; computer data processing; the prescribed treatment; effective exchange; processing of images; organization of work of the doctor; universal workplace; instruments of viewing; data exchange between units; visualization of КТ-data.

В последние годы появилась тенденция внедрять компьютерные системы в медицинские услуги с целью обработки большого объема информации о состоянии здоровья пациентов. Одна только компьютерная томография (КТ) дает до 3000 срезов с одного обследования. А таких исследований проводится несколько штук, чтобы врач визуально мог оценить выбранное им лечение. При этом стоит учитывать тот факт, что у хирурга на обследовании находят несколько пациентов, а в больших городах это число может составлять и десятки.

Также пациенты могут переходить из одного отделения в другое или переводится в другие медицинские учреждения. И их обследования должны перемещаться вместе с ними. Очевидно, что на бумажных носителях будет трудно переносить все снимки томографа, да и в электронном виде они могут быть утеряны. Поэтому возникает проблема создания универсального рабочего места врача, чтобы максимально облегчить его аналитическую деятельность во время ведения пациентов.

Рабочее место, изображенное на рисунке 1, должно представлять собой компьютер, подключённый к сети, на котором установлено специализированной программное обеспечение (ПО), выполняющее следующие функции:

- чтение данных КТ-исследований и представление их в виде изображения срезов;
- возможность обработки изображений и применение этих настроек для всех срезов;
- запрос и получение изображения из нескольких источников одновременно;
- запись результатов на CD/DVD и печать изображений;
- построение трехмерной модели с возможностью ее вращения;

- количественная оценка КТ-исследований с контрастированием;
- визуализация полых структур;
- использование нескольких мониторов (до 4-х).



Рисунок 1. Универсальное рабочее место хирурга

Интерфейс пользователя должен быть на русском и английском языках. Иконки, используемые в программе, должны выглядеть интуитивно понятно, чтобы позволить максимально быстро обучиться пользователей и эффективно использовать систему.

Необходимо предусмотреть возможность просмотра сразу нескольких изображений из различных исследований. К примеру, на одной они могут просмотреть изображения, полученные на КТ, другая позволяет выполнить постпроцессинг КТ, и т. д. А еще нужно сравнить с данными из архива. Все это отнимает массу рабочего времени и усложняет диагностический процесс. Поэтому программа должна иметь быстрое время отклика, оптимизированные инструменты работы с изображением и моделями.

Конфигурации ПО могут быть различными: от отдельно стоящей рабочей станции с самым необходимым функционалом до отказоустойчивого серверного комплекса для сотен рабочих мест. Когда врач начинает работу с помощью данного ПО, вся возможная информация о пациенте автоматически подгружается из архивов других отделений и учреждений.

Например, модель сердца может быть выделен отдельно от окружающей ткани, коронарные артерии также будут выделены и промаркированы и т. д. Программа может построить рабочий поток информации таким образом, чтобы процесс был максимально оптимален за счет того, что на экране будут показаны только необходимые инструменты на данном этапе.

Для сбора данных о подсчётах и пометках в программе предусмотрено специализированное окно, которое позволяет обеспечить быстрый доступ к этой информации. Благодаря этому врач имеет возможность сосредоточить свое внимание на изображениях и диагностике заболеваний. Приложение спроектирована для обработки информации, полученной с помощью КТ.

В системе предусмотрена поддержка данных от других производителей за счет поддержки международных стандартов. ПО позволяет объединить сканеры, рабочие места и другие системы в одно внутри медицинского учреждения.

Используя клиент-серверные технологии, врач сможет с легкостью получить информацию со всех изображений любого рабочего места. Программа помогает ускорить обработку изображений, улучшить качество диагностики, производить обмен данными по сети. Таким образом, данное программное обеспечение призвано поднять качественный уровень предоставления медицинских услуг.

Список литературы:

1. Oguma R., Nakaguchi T., Nakamura R., Yamaguchi T., Kawahira H., Haneishi H. Ultrasound image overlay onto endoscopic image by fusing 2D-3D tracking of laparoscopic ultrasound probe, in: Augmented Environments for Computer-Assisted Interventions. Springer. - 2014, - Pp. 14-22.
2. Bartz D., Preim B. Visualization and exploration of segmented anatomical structures //Biomedical Image Processing. Springer. -2012. -Pp. 379-401.
3. Kersten-Oertel M, Jannin P., Collins D.L. The state of the art of visualization in mixed reality image guided surgery// Computerized Medical Imaging and Graphics,-2013.-Vol. 37-P. 98-112.

**ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ
В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ.
ПОВЕРХНОСТНЫЙ РЕНДЕРИНГ ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОРГАНОВ**

Волков Григорий Александрович

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

**TECHNOLOGIES OF AUGMENTED REALITY
IN LAPAROSCOPIC OPERATION.
SUPERFICIAL RENDERING FOR VOLUME
VISUALIZATION OF ORGANS**

Grigory Volkov

*student of Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье рассматриваются технологии дополненной реальности в лапароскопической операции. С помощью специализированной программы хирург может получить трёхмерные модели внутренних органов пациента. Построение такой модели напрямую зависит от данных. Качество построения определяется рендерингом. Для объемной визуализации применяется поверхностный рендеринг в виде: множества полигонов, рендеринга с эффектами затенения (shading), алгоритмов интерполяции.

Abstract. In this article technologies of augmented reality in laparoscopic operation are surveyed. By means of the specialized program the surgeon can receive three-dimensional models of internals of the patient. Creation of such model directly depends on data. The quality of construction is

defined by rendering. Superficial rendering in a look is applied to volume visualization: sets of grounds, rendering with effects of shading (shading), interpolation algorithms.

Ключевые слова: дополненная реальность; лапароскопическая операция; поверхностный рендеринг; объемная визуализация; трёхмерные модели внутренних органов; качественное отображение модели; достоверное построение модели; отображение поверхности; алгоритм представления поверхности; множество полигонов; рендеринг с эффектом затемнения; алгоритм интерполяции.

Keywords: augmented reality; laparoscopic operation; superficial rendering; volume visualization; three-dimensional models of internals; high-quality display of model; reliable creation of model; display of a surface; an algorithm of representation of a surface; a set of grounds; rendering with effect of blackout; an interpolation algorithm.

Прогресс не стоит на месте, и технологии, которые еще недавно казались, фантастическими, уже применяются в профессиональных сферах. Так технология дополненной реальности (AR) нашла применение не только в интернет продажах, но и в медицинской сфере. Для проведения лапароскопической операции можно применить возможности дополненной реальности [1].

Суть данной технологии заключается в том, что с помощью специализированной программы хирург перед началом операции может получить трёхмерные модели внутренних органов пациента. На основе очков дополненной реальности происходит виртуальное наложение моделей на расположение реальных органов человека. Таким образом, мы получаем реальную картину, дополненную виртуальными моделями, которые показывают реальное расположение органов. Но возникает проблема, насколько качественным будет отображение этих моделей.

Насколько достоверно будет построена модель, напрямую зависит от данных, на основе которых строятся внутренние органы. Однако это качество определяется хорошим рендерингом. В последние годы применяются два основных метода рендеринга для объемной визуализации:

- поверхностный рендеринг - Indirect Volume Rendering (TVR);
- объемный рендеринг - Direct Volume Rendering (DVR) [2].

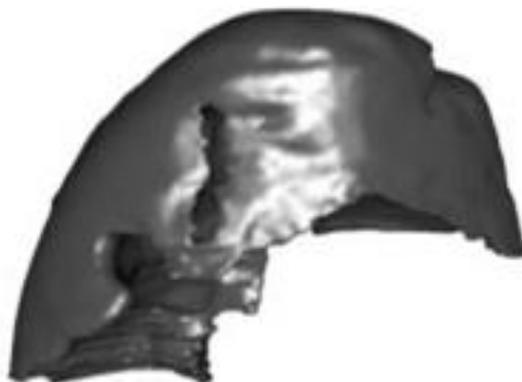
Поверхностный рендеринг представляется собой такой вид отображения поверхности, в которой происходит взаимодействие между двумя отдельными структурами, например, легкими и воздухом. Такого рода разделение можно получить на основе ручной или полуавтомати-

ческой сегментации. Так как эта задача весьма трудоемкая, ее выполнение должно происходить до проведения операции на этапе предоперационного планирования. Алгоритмы представления поверхностей в данном методе могут быть в виде:

- множества полигонов, которые образуют сетку или каркас, как показано на рисунке 1а;
- рендеринга с эффектами затенения (shading), который основывается на топологии (этот метод, представленный на рисунке 1б, необходим для придания реализма и упрощения интерпретации);
- алгоритмов интерполяции, изображенных на рисунке 1в (с помощью этих алгоритмов можно сгладить плохое разрешение данных поверхности для избежание «лестничных артефактов»)



**Рисунок 1а. Поверхностный рендеринг сегментированной печени -
каркасная визуализация**



**Рисунок 16. Поверхностный рендеринг сегментированной печени -
гладкая поверхность с затенением (shading)**



**Рисунок 16. Поверхностный рендеринг сегментированной печени -
интерполяция**

Поверхностный рендеринг не имеет возможности отображать все многообразие трехмерных параметров, поэтому не является требовательным к вычислению. Из-за разграничения между структурами не будет составлять труда интерпретировать данный способ рендеринга. Таким образом, поверхностный рендеринг является основным методом визуализации в большинстве приложений дополненной реальности в хирургии [3].

Список литературы:

1. Oguma R., Nakaguchi T., Nakamura R., Yamaguchi T., Kawahira H., Haneishi H. Ultrasound image overlay onto endoscopic image by fusing 2D-3D tracking of laparoscopic ultrasound probe, in: Augmented Environments for Computer-Assisted Interventions. Springer. - 2014,- Pp. 14-22.
2. Bartz D., Preim B. Visualization and exploration of segmented anatomical structures //Biomedical Image Processing. Springer. -2012. -Pp. 379-401.
3. Kersten-Oertel M, Jannin P., Collins D.L. The state of the art of visualization in mixed reality image guided surgery// Computerized Medical Imaging and Graphics,-2013.-Vol. 37-P. 98-112.

ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ОПЕРАЦИИ. ОБЪЕМНЫЙ РЕНДЕРИНГ ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОРГАНОВ

Волков Григорий Александрович

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

TECHNOLOGIES OF AUGMENTED REALITY IN LAPAROSCOPIC OPERATION. VOLUME RENDERING FOR VOLUME VISUALIZATION OF ORGANS

Grigory Volkov

*student of the magistracy, physics and mathematics faculty,
Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье описывается применение технологии дополненной реальности в лапароскопической операции. Специализированные программы предоставляют возможность хирургу получить трёхмерные модели внутренних органов пациента. Для визуализации моделей органов используется объёмный рендеринг. Технология объёмного рендеринга заключается в том, что на экране определяется интенсивность пикселя. Цвет и непрозрачность каждого вокселя получается с помощью предварительно заданной и непрерывной передаточной функцией. Воксели рассматриваются не только по интенсивности, но и по их градиенту или по их окрестности.

Abstract. In this article use of technology of augmented reality in laparoscopic operation is described. Specialized programs give an opportunity to the surgeon to receive three-dimensional models of internals of the patient. For visualization of models of organs volume rendering is used. The technology of volume rendering is that on the screen the intensity of pixel is defined. Color and opacity of everyone вокселя turns out by means of previously set and continuous transfer function. A voxel are surveyed not only on intensity, but also on their gradient or on their vicinity.

Ключевые слова: дополненная реальность; лапароскопическая операция; объёмный рендеринг; объёмная визуализация; трёхмерные модели; замер пересечения лучей; визуализируемая трехмерная поверхность; интенсивность пикселя; суммирование цвета и непрозрачности; каждый воксель; передаточная функция.

Keywords: augmented reality; laparoscopic operation; volume rendering; volume visualization; three-dimensional models; measurement of crossing of beams; the visualized three-dimensional surface; intensity of pixel; summation of color and opacity; everyone vocsel; transfer function.

В последнее время свое распространение начинает получать технология дополненной реальности в хирургии. В частности, для лапароскопических операций, где с помощью специализированных программ хирург имеет возможность получить трёхмерные модели внутренних органов пациента. Для того, чтобы получить наложение виртуальной модели на реальные органы, необходимо использовать очки дополненной реальности вместе со специализированной программой. Основная проблема данного способа проведения операции заключается в том, чтобы качественно отобразить трёхмерные модели внутренних органов.

Достоверность построения модели напрямую зависит от данных, на основе которых строятся внутренние органы. При этом немаловажную роль будет играть и качество рендеринга. Для визуализации моделей органов используются два основных метода:

- поверхностный рендеринг - Indirect Volume Rendering (IVR);
- объемный рендеринг - Direct Volume Rendering (DVR) [1].

Рассмотрим вид рендеринга, который называется объемным. Самым популярным методом создания изображения является ray casting. Суть этого метода заключается в том, что сцена строится на основе замеров пересечения лучей с визуализируемой трехмерной поверхностью. Данный метод может представлять все параметры, которые имеет трехмерная модель.

По этой причине объемный рендеринг довольно требователен к вычислениям.

Метод объемного рендеринга не нуждается во взаимодействии с данными, необходимыми для структурного отображения, поэтому делает подходящим для визуализации трехмерных органов человека. Но самым большим минусом данного метода является отсутствие разграничений между структурами тканей, что в свою очередь делает невозможным измерение объемов.

Технология объемного рендеринга заключается в том, что на экране определяется интенсивность пикселя. Данные параметр получается взвешенным суммированием цвета и непрозрачности.

Также он связан с удалением вдоль луча каждого вокселя. Цвет и непрозрачность каждого вокселя получается из исходного значения интенсивности в данные изображения с помощью предварительно заданной и непрерывной передаточной функцией.

Качество объемного рендеринга во многом связано с формой этой функции (рисунок 1). Функция определяется до сбора данных и может быть не совсем адаптированной, а структуры иногда трудно отличить, даже используя контрастное вещество, поэтому адаптивная инициализация и выбор передаточной функции является популярной темой исследований [2].

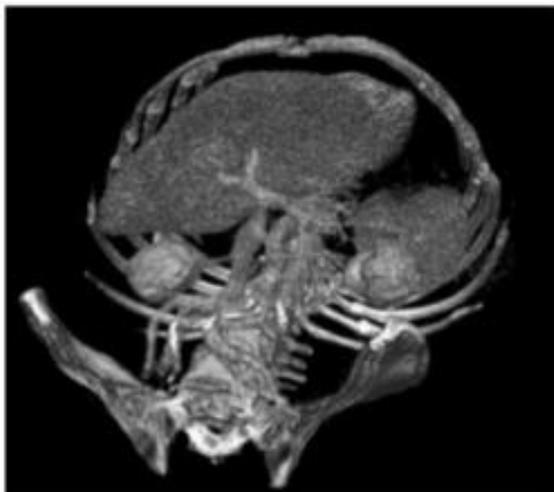


Рисунок 1. Объемный рендеринг внутрибрюшной полости

Одно из решений может заключаться в разработке передаточной функции с несколькими измерениями: воксели рассматриваются не только по интенсивности, но и по их градиенту или по их окрестности. [3].

Если рассматривать объемную визуализацию в целом, то основываясь на выше изложенном описании метода, можно сделать вывод, что объемный рендеринг может отлично подходить для использования трехмерных данных. Объемный рендеринг в лапароскопической AR является отображением в виде плоскостей с имитацией перспективы для лучшей интеграции в хирургическую сцену [4].

Список литературы:

1. Bartz D., Preim B. Visualization and exploration of segmented anatomic structures //Biomedical Image Processing. Springer. -2012. -Pp. 379-401.
2. Correa C.D., Ma K.L. Visibility histograms and visibilitydriven transfer functions //Visualization and Computer Graphics, IEEE. - 2011. - Transactions on 17. -P. 192-204/
3. Zhang Q., Eagleson R., Peters T.M. Volume visualization: a technical overview with a focus on medical applications// Journal of digital imaging. -2011. -Vol. 24- P. 640-664.
4. Kang X., Oh J., Wilson E., Yaniv Z., Kane T.D., Peters C.A., Shekhar R. Towards a clinical stereoscopic augmented reality system for laparoscopic surgery, in: Clinical Image-Based Procedures// Translational Research in Medical Imaging. Springer-2014. - Pp. 108-116.

ПОДХОДЫ К ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ХИРУРГИИ

Волков Григорий Александрович

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

APPROACHES TO TECHNOLOGY OF AUGMENTED REALITY IN SURGERY

Grigory Volkov

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье описана возможность использовать технологии дополненной реальности в лапароскопических операциях. Основными данными, доступными для построения сцены в дополненной реальности, являются предоперационные изображения, интраоперационные неоптические изображения, эндоскопические изображения, оперативные измерения, данные планирования. Предоперационные изображения получают от компьютерного томографа (КТ) или магнитно-резонансного томографа. Интраоперационные неоптические изображения создаются гибридными системами визуализации. Эндоскопические изображения могут быть получены на современных лапароскопических камерах. Оперативные измерения - это данные, полученные в режиме реального времени для специфических аспектов операции. Данные планирования обычно собираются хирургом вручную или при помощи примечаний из интраоперационного руководства.

Abstract. In this article an opportunity to use technologies of augmented reality in laparoscopic operations is described. The specification

available to creation of a scene in augmented reality, are the preoperative images, intraoperative not optical images, endoscopic images, expeditious measurements given planning. Preoperative images receive from the computer tomograph (CT) or the magnetic and resonant tomograph. Intraoperative not optical images are framed by the hybrid systems of visualization. Endoscopic images can be received on modern laparoscopic cameras. Expeditious measurements are the data obtained in real time for specific aspects of operation. Data of planning are usually collected with the surgeon manually or by means of notes from the intraoperative management.

Ключевые слова: дополненная реальность; лапароскопические операции; данные для построения сцены; предоперационные изображения; интраоперационные неоптические изображения; эндоскопические изображения; оперативные измерения; данные планирования; компьютерный томограф; магнитно-резонансный томограф; сегментированные структуры; гибридные системы визуализации; интраоперационные изображения; лапароскопические камеры; геометрические координаты; анализ изображений; динамические сцены; режим реального времени.

Keywords: the augmented reality; laparoscopic operations given for creation of a scene; the preoperative images; intraoperative not optical images; endoscopic images; expeditious measurements given planning; the computer tomograph; the magnetic and resonant tomograph; the segmented structures; the hybrid systems of visualization; intraoperative images; laparoscopic cameras; geometrical coordinates; the analysis of images; dynamic scenes; a regimen of real time.

На сегодняшний день появилась возможность использовать технологии дополненной реальности в медицине. Они нашли свое применения в лапароскопических операциях в хирургии. Чтобы до конца определить подходы к данной технологии, необходимо проанализировать наиболее распространенные виды данных, рендеринга и технологий визуализации, доступные сейчас. Основными данными, доступными для построения сцены в дополненной реальности, являются:

- предоперационные изображения;
- интраоперационные неоптические изображения;
- эндоскопические изображения;
- оперативные измерения;
- данные планирования.

Предоперационные изображения получают от компьютерного томографа (КТ) или магнитно-резонансного томографа. Такие снимки

имеют высокое разрешение и качественное изображение. Так как такие данные необходимо получать до ведения операции, то снимки чаще всего обрабатываются вручную или с помощью специальных программ автоматически. Этот процесс нужен для усиления или изолирования сегментированные структуры, представляющие интерес, такие как органы, опухоли, кости или сосуды. Для упрощения сегментации сосудистых сетей применяют инъекции контрастного вещества, так как вены и артерии становятся подчеркнутыми на конечных снимках. К стандартным методам сегментации относятся:

- пороговая сегментация;
- активные контуры;
- кластеризация;
- классификаторы.

Более продвинутыми методами принято считать:

- марковские случайные поля;
- искусственная нейронная сеть;
- статистические формы [1].

Интраоперационные неоптические изображения создаются гибридными системами визуализации. Такие изображения обычно получают более плохого изображения и качества, чем их аналоги, за счет относительной компактности и меньшей инвазивности интраоперационных сканеров. Анатомическое представление пациента с помощью таких данных будет наиболее своевременное, поэтому оно является более точным, чем предоперационные изображения. Но качество интраоперационных изображений вынуждает производить цифровую обработку этих снимков, чтобы улучшить визуальную составляющую обследования. Как и в предоперационных изображениях есть возможность использовать специальных агентов для увеличения контраста соответствующих структур. Таким образом, если необходимые данные видны в интраоперационных изображениях, то такое обследование может справиться с ролью хирургической поддержки, иначе они могут послужить только неким мостом предоперационными данными и эндоскопическим видео.

Эндоскопические изображения на современных лапароскопических камерах могут быть получены в виде Full HD видеосцены (1080p) со скоростью 60 кадров в секунду. Некоторые аппараты способны выдавать изображения с разрешением 2K и 4K (соответственно 1440p и 2160p).

Оперативные измерения - это данные, полученные в режиме реального времени для специфических аспектов операции. Эти данные

обычно состоят из частоты сердечных сокращений, цикла дыхания или силы обратной связи лапароскопических инструментов. Помимо этого, оперативные изменения могут включать в себя геометрические координаты от систем слежения, которые нужны для определения конкретных объектов в общем пространстве. Этими объектами могут быть могут быть внутренности пациента, хирургические инструменты или системы отображения, например, лапароскопическая камера или лапароскопический ультразвуковой датчик. Для обнаружения таких инструментов используются специальные маркеры, прикрепленные у них. Основными технологиями отслеживания являются оптические и электромагнитные датчики. Но сами инструменты отслеживания нуждаются в проведении широких процедур калибровки для соответствия требованиям по точности. [2].

Последним видом данных являются данные планирования. Обычно такие данные собираются хирургом вручную или при помощи примечаний из интраоперационного руководства. Большая часть таких пометок выглядят, как измерения или геометрические фигуры:

- линии разреза;
- края резекции;
- положение инструментов;
- положение троакаров.

Есть возможность получать данные планирования непосредственно во время операции, и сразу обновляться их в реальном времени с помощью анализа изображений для успешного следования за динамической сценой [3].

Список литературы:

1. Heimann T., Meinzer H.P. Statistical shape models for 3D medical image segmentation: a review// Medical image analysis, - 2009. Vol. 13. -Pp. 543-563.
2. Bodenstedt S., Wagner M., Mayer B., Stemmer K., Kenngott H., Mu' ller-Stich B., Dillmann R., Speidel S. Imagebased laparoscopic bowel measurement// International journal of computer assisted radiology and surgery. -2016. -Vol. 11. -Pp. 407-419.
3. Kim J.H., Bartoli A., Collins T., Hartley R. Tracking by detection for interactive image augmentation in laparoscopy //Biomedical Image Registration. Springer. - 2012. -Pp. 246-255.

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ АР

Волков Григорий Александрович

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

Волкова Ксения Романовна

*магистрант, Марийский государственный университет,
РФ, г. Йошкар-Ола*

PROBLEMS OF TECHNOLOGY OF LAPAROSCOPIC AR

Grigory Volkov

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Ksenia Volkova

*student of the magistracy, Mari State University,
Russia, Yoshkar-Ola*

Аннотация. В данной статье описаны две основные проблемы, затрудняющие применение данной технологии: точность совмещения методов визуализации и анатомическая деформация. Многие методы, имеющиеся в дополненной реальности для лапароскопических операций, весьма дорогостоящие. Но некоторые из них не могут удовлетворить два основных критерия приемлемая латентность и хорошая частота кадров.

Abstract. In this article two main problems complicating use of this technology are described: accuracy of combination of methods of visualization and anatomic deformation. Many methods which are available in augmented reality for laparoscopic operations very expensive. But some of them can't satisfy two main criteria an acceptable latence and good frequency of shots.

Ключевые слова: дополненная реальность; лапароскопической АР; точность совмещения; анатомическая деформация; интраоперационная динамика; степень свободы.

Keywords: augmented reality; laparoscopic AR; accuracy of combination; anatomic deformation; intraoperative dynamics; freedom degree.

Дополненная реальность (AR) получила широкой распространение в профессиональной среде. Так, она может быть применима для проведения лапароскопических операций. Но на данный момент существуют два основные проблемы, затрудняющие применение данной технологии:

- точность совмещения методов визуализации в псевдостатической среде (комплексирование различных изображений);
- анатомическая деформация между временем сбора данных и интраоперационной динамики.

Рассмотрим более подробно первую проблему. Самым важным критерием дополненной реальности в хирургии будет являться точность. Так как, здоровые ткани, которые окружают опухоль, обязательно должны быть сохранены. Без этого невозможно применение дополненной реальности в проведении операций. От точности зависит, насколько достоверно виртуальная модель совместится с реальным органом. Для определения соответствий между ними используется такое понятие, как «степень свободы» (degree of freedom), которое является ключевым параметром для наложения объектов.

На рисунке 1 показано, что при лапароскопической операции система дополненной реальности обычно представляют собой трехмерную модель из предоперационных данных, которые в свою очередь дополняются изображением, полученным от лапароскопического инструмента. Стоит отметить, что ручное совмещение этих методов визуализации - задача не из простых.

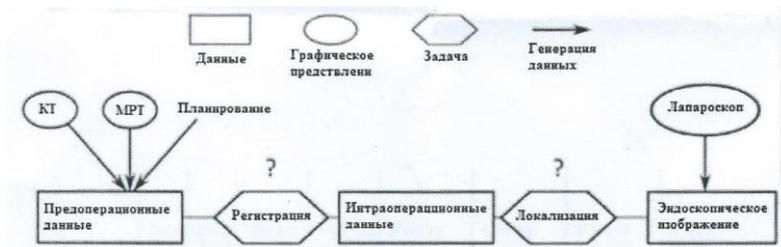


Рисунок 1. Общая концепция AR в лапароскопической хирургии [1]

Теперь обратим внимание на вторую проблему. Есть вероятность, что анатомия пациента может существенно деформироваться за период

между предоперационным сбором данных и непосредственно хирургическим вмешательством. Существует два способа позиционирования обследуемого:

- намеренные (как требует операция);
- неумышленный (из-за различий осанки).

Помимо этого, пневмоперитонеум вводит большее давление в брюшную полость, что изменяет его механическое равновесие, заставляя структуры и органы смещаться и деформироваться [2]. Для примера рассмотрим смещение некоторых органов при таком способе оперирования. Материалы исследований печени могут сдвигаться до 28 мм [3], почки - до 46 мм [4]. Таким образом, получаются ошибки совмещения, величина которых недопустима для малоинвазивных операций. При этом нелинейное совмещение часто применялось в лапароскопической AR [5]. Стоит учитывать, что все органы деформируются и сдвигаются по-разному: при малоинвазивной операции почка может сдвигаться в той же степени, что и печень, но не деформироваться.

Не следует забывать о интраоперационной динамике. Серьезной проблемой будет достижение достаточной точности в лапароскопической дополненной реальности. Поддержание ее в режиме реального времени - задача не менее актуальная. Сцена во время проведения операции подвержена сильным изменениям из-за множества факторов. Не только движения камеры и инструментов вносят большие различия, но и действия самого хирурга, например, мобилизация и резекция тканей. У 11 пациентов, подвергшихся печеночной резекции, наблюдались деформации печени более чем на 20 мм и вариации объема от 13% до 24% [6].

Другие факторы изменения сцена - это физиология пациента, генерируемая дыханием и сердечными ритмами. Так по данным статистики, смещение печени из-за дыхания у 10 здоровых людей было в интервале от 7,8 мм до 22,5 мм [7].

Многие методы, имеющиеся в дополненной реальности для лапароскопических операций, весьма дорогостоящие. Но некоторые из них не могут удовлетворить два основных критерия:

- приемлемая латентность (до 300мс, 250мс - средний предел восприятия человеком мгновенности);
- хорошая частота кадров (не менее 10 кадров в секунду, в идеале 25 для восприятия непрерывного движения).

Постоянное увеличение разрешения изображения тоже играет свою роль и затрудняет соответствие основным критериям. Эту проблему можно решить, используя:

- усовершенствования в алгоритмах обработки;

- параллельные вычисления на процессорах (в том числе и графических процессорах);
- постоянное улучшение аппаратного обеспечения [8].

Список литературы:

1. Bemhardt S., Nicolau S. A., Soler L., Doignon C. The status of augmented reality in laparoscopic surgery as of 2016 // *Medical Image Analysis* (2017) - 2016. In press.
2. Sanchez-Margallo F.M., Moyano-Cuevas J.L., Latorre R., Maestre J., Correa L., Pagador J.B., Sanchez-Peralta L.F., Sanchez-Margallo J.A., Usón-Gargallo J. Anatomical changes due to pneumoperitoneum analyzed by MRI: an experimental study in pigs // *Surgical and radiologic anatomy: SRA* 33. - 2011. - Pp. 389-396.
3. Zijlmans M., Lango T., Hofstad E.F., Van Swol C.F., Rethy A. Navi-gated laparoscopy-liver shift and deformation due to pneumoperitoneum in an animal model // *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*. - 2012. -Vol. 21- Pp. 241-248.
4. Schneider C., Ngan C., Longpre M., Rohling R., Salcudean S. Motion of the kidney between preoperative and intraoperative positioning // *Biomedical Engineering, IEEE Transactions on* 60. -2013. - Pp. 1619-1627.
5. Nicolau S.A., Diana M., Agnus V., Soler L., Marescaux J. Semi-automated augmented reality for laparoscopic surgery: First in-vivo evaluation // *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*. - 2013. -Vol. 8 - Pp. 109-110.
6. Heizmann O., Zidowitz S., Bourquain H., Potthast S., Peitgen H.O., Oertli D., Kettelhack C. Assessment of intraoperative liver deformation during hepatic resection: prospective clinical study // *World journal of surgery*. -2010. -Vol. 34-Pp. 1887-1893.
7. Song R., Tipimeni A., Johnson P., Loeffler R.B., Hillenbrand C.M. Evaluation of respiratory liver and kidney movements for MRI navigator gating // *Journal of Magnetic Resonance Imaging*. -2011- Vol. 33-Pp. 143-148.
8. Ronaghi Z., Duffy E.B., Kwartowitz D.M. Toward realtime remote processing of laparoscopic video // *Journal of Medical Imaging*. - 2015 - Vol. 2. - Pp.77-89.

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ДИАГНОСТИКИ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Дидиченко Максим Павлович

*студент ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава
России (Сеченовский Университет),
РФ, г. Москва*

PROBLEMATIC ISSUES IN THE DIAGNOSIS OF ALZHEIMER'S DISEASE

Maxim Didichenko

*student 3 courses of department «doctor-researcher»,
FSAEI HE I.M. Sechenov First MSMU MOH Russia (Sechenovskiy University),
Russia, Moscow*

Аннотация. В статье рассматриваются возможности ранней доклинической диагностики заболевания с использованием лабораторных и нейровизуализационных маркеров бета-амилоида, нейронального повреждения. Делается вывод относительно того, что совершенствование диагностики болезни Альцгеймера обусловлено активным внедрением в клиническую практику новых лабораторных и нейровизуализационных методов исследования.

Abstract. In article the possibilities of early preclinical diagnosis of a disease with use of laboratory and neurovisualization markers of a beta amyloid, neuronal damage are considered. It is concluded concerning the fact that perfecting of diagnosis of Alzheimer's disease is caused by the fissile introduction in clinical practice of new laboratory and neurovisualization research techniques.

Ключевые слова: болезнь Альцгеймера; деменция; питтсбургское вещество.

Keywords: Alzheimer's disease; dementia; Pittsburgh substance.

Болезнь Альцгеймера на сегодняшний день становится объектом значительного количества исследований, что обусловлено не только повсеместным ростом распространенности данного заболевания, но и не в полной мере установленных причин ее возникновения. Анализ и обзор

специальной литературы, в которой исследуется этиология болезни Альцгеймера (БА), позволяет констатировать отсутствие единого подхода к определению причин данного заболевания.

У 8–10% людей пожилого возраста выявляется деменция разной степени выраженности, причем число людей, которые страдают выраженными когнитивными расстройствами, каждые 10 лет удваивается вследствие роста количества лиц взрослого возраста [1, 2]. Поэтому текущее столетие небезосновательно называют столетием эпидемии деменции. Основной причиной, приводящей к развитию синдрома деменции, является ряд возраст-зависимых патологий. Известно, что от 50 до 70% случаев деменции связаны с болезнью Альцгеймера (БА), до 20% обусловлены сосудистой (СД) и/или смешанной деменцией (СмД). Оставшиеся 10% приходится на лобно-височную дегенерацию, деменцию с тельцами Леви, деменцию при болезни Паркинсона (БП), прогрессирующей надъядерный паралич, болезнь Хантингтона и др. [3, 4]. При изучении нейродегенеративных заболеваний нервной системы, таких как БА, все больше внимания уделяется выявлению доклинических стадий. Ранняя диагностика этих заболеваний открывает широкие перспективы для повышения эффективности лечебных и социальных мероприятий при указанной патологии.

Болезнь Альцгеймера – это хроническое нейродегенеративное заболевание, приводящее к тому, что прогрессирует ухудшение когнитивных функций и происходит снижение функциональной активности лица из-за агрегации в тканях мозга конформационно измененных белков: бета-амилоида и тау-белка [5]. Бетаамилоидные нити слипаются в межклеточном пространстве [6] в плотные образования (сенильные бляшки), вызывающие нейрональную дегенерацию, вследствие нарушения гомеостаза кальция в клетке, что провоцирует их апоптоз.

Анализ возможных причин заболевания БА, предложенных разными авторами, свидетельствует о наличии трех основных конкурирующих гипотез: холинергической, амилоидной и тау-гипотезы. Отдельные ученые выделяют самостоятельную кальциевую гипотезу. Однако, несмотря на огромную работу, проделанную исследователями в данном направлении, механизм биохимических процессов болезни Альцгеймера по-прежнему неясен, однако наиболее вероятная теория связана со взаимодействием патологических форм тау-белка и А β .

По данным многочисленных исследований последних лет можно прийти к выводу, что процесс накопления бета-амилоида является необходимым, но не достаточным условием для клинического развития болезни.

Повышение эффективности диагностирования болезни Альцгеймера связано с активным внедрением в клиническую практику новых лабораторных и нейровизуализационных методов исследования. К данным методам можно отнести метод определения бета-амилоида, тау-протеина и фосфорилированного тау-протеина в цереброспинальной жидкости (ЦСЖ), позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ) с F18-дезоксиглюкозой (ФДГ) и лигандами амилоида (питтсбургское вещество – PIB), волнометрическую магнитно-резонансную томографию (МРТ) [1, 6, 7].

Биомаркеры альцгеймеровской патологии можно разделять на две категории:

1) к биомаркерам, отражающим амилоидоз, относятся показатели снижения уровня бета-амилоида в ЦСЖ и отложения амилоида по данным ПЭТ с PIB;

2) к биомаркерам, отражающим нейрональную дегенерацию, можно отнести показатели повышения уровня тау-протеина и фосфорилированного тау-протеина в ЦСЖ, снижения метаболизма в теменно-височных областях по данным ПЭТ с ФДГ, атрофию средней, базальной и латеральной височной коры, а также медиальной и латеральной теменной коры по данным МРТ.

Исследования продолжаются в плане поиска маркеров, отражающих другие звенья патогенеза нейродегенеративного процесса, таких как клеточная гибель (маркеры апоптоза), синаптическое повреждение, оксидантный стресс (изопростан), воспаление (цитокины) [1, 8, 9]. Бета-амилоид может служить индикатором болезни Альцгеймера на ранних стадиях заболевания. Он может определяться за 10–20 лет до развития клинических симптомов. Биомаркеры нейронального повреждения становятся значимыми на более продвинутых стадиях заболевания, являясь индикаторами распространения и прогрессирования патофизиологического процесса.

Включение различных биомаркеров в процесс диагностики осуществляется через реализацию следующих положений, к которым можно отнести:

- к первому патологическому признаку, предшествующему клиническим симптомам, относится накопление бета-амилоида, однако данное положение является обязательным, но не достаточным условием развития клинических симптомов когнитивных нарушений;
- на ранних стадиях весьма показательными могут быть отдельные биомаркеры синаптической дисфункции, которые выявляются на

основании данных позитронно-эмиссионной томографии с ФДГ и функциональной магнитно-резонансной томографии); информативность этих биомаркеров наиболее высока при наличии изоформы гена ароЕ4;

- на более поздних стадиях диагностика основывается на волюметрической магнитно-резонансной томографии как маркера гибели нейронов; это обусловлено ярким проявлением когнитивных нарушений;
- диагностика различных стадий болезни Альцгеймера осуществляется разными биомаркерами;
- в зависимости от стадии болезни Альцгеймера по мере ее развития все более информативным становится использование именно нейровизуализационных маркеров.

Таким образом, в клиническую практику активно внедряются новые лабораторные и нейровизуализационные методы исследования, которые позволяют более эффективно диагностировать болезнь Альцгеймера на ранних стадиях развития.

Список литературы:

1. Пономарев В.В. Нейродегенеративные заболевания. Руководство для врачей. СПб. : Фолиант, 2013. 200 с.
2. Гаврилова С.И. Руководство по гериатрической психиатрии. 2-е изд. 2013.
3. Шпрах В.В., Суворова И. А. Когнитивные нарушения и деменции: монография. Иркутск : РИО ИГИУВа, 2011.
4. Яхно Н.Н., Захаров В. В., Локшина А. Б. и др. Деменции: рук-во для врачей. 3-е изд. М. : МЕДпресс-информ, 2011, 272 с.
5. Jack C.R., Albert M. S., Knopman D. S. et al. Introduction to the recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease // *Alzheimer's & Dementia*, 2011, 7(3): 257-262
6. Sheline Y.I., Morris J. C., Snyder A. Z. et al. APOE4 allele disrupts resting state fMRI connectivity in the absence of amyloid plaques or decreased CSF Abeta42 // *J neurosci*, 2010, 30(50): 17035-17040.
7. Vemuri P., Wiste H. J., Weigand S. D. et al. Serial MRI and CSF biomarkers in normal aging, MCI, and AD // *Neurology*, 2010, 75(2): 143-151.
8. Knopman D. S., Parisi J. E., Salviati A. et al. Neuropathology of cognitively normal elderly // *J neuropathol exp neurol*, 2003, 62(11): 1087-1095.
9. Jack C. R., Albert M. S., Knopman D. S. et al. Introduction to the recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease // *Alzheimer's & Dementia*, 2011, 7(3): 257-262.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АЛГОРИТМОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА НАРУШЕНИЙ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Сафарова Саин Саттар

*канд. мед. наук, доцент, Азербайджанский Медицинский университет,
Азербайджан, г. Баку*

Аннотация. В работе представлены результаты изучения модели искусственной нейронной сети. Полученная модель была реализована с использованием многослойной, обучающейся векторной оптимизации и обобщенной регрессии и использована для создания приложения для прогнозирования класса риска развития остеопороза при сахарном диабете.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети; сахарный диабет; остеопороз.

Искусственные нейронные сети (ANN) – форма вычислительных моделей, характеризующихся системами с математико-логистической структурой для обработки информации [1]. Вдохновленные нейрофизиологией человека, они имеют большой потенциал в медицинской диагностике и прогнозировании заболеваний. ANN учатся распознавать сложные шаблоны, существующие между входными сигналами и соответствующими выходами. ANN особенно подходят для решения задач нелинейного типа и анализа сложных наборов данных [1, 2]. Обработка данных начинается с этапа обучения, на котором представлен набор данных с уже известными ответами, изменяющими силу соединения в сети таким образом, чтобы ответы ANN был максимально похожим на ответ, получаемый в ходе обработки данных специалистом. Роль ANN в медицине можно охарактеризовать так: от обучения ученика до практики врача. Ожидается, что впоследствии ANN приобретет способность обобщать, то есть приобретет возможность предоставлять ответы, при большом количестве неизвестных составляющих и улучшит прогностическую ценность анализа [1, 3].

Использование ANN в клинической практике весьма перспективно, поскольку она представляют собой компьютерную модель, чрезвычайно полезную для решения сложных клинических задач [4]. Более того, описаны положительные эффекты ANN в процессах с систематическим анализом данных и разработкой новых подходов к решению по-

ставленных задач [2, 5]. Математическая структура ANN позволяет одновременно обрабатывать очень большое количество переменных, характеризующих данные, собранные в клинической сфере.

Компьютерные программы разработанные на базе использования логики ANN помогают уменьшить количество времени, затраченного на решение клинических задач [6, 7]. Эти программы позволяют моделировать ситуации с обработкой сложных переменных, когда влияние одних факторов на другие не может быть спрогнозировано [6]. Следует также отметить, что компьютерные модели, на базе нейронной сети, находят все большее применение в медицине, расширяют границы научных исследований, помогают углублению знаний о бесчисленных клинических состояниях и способствуют разработке новых прогностических методов, а также разработке новых подходов к прогнозированию и моделей стратегического планирования в лечении [8]. Так, искусственно нейронные сети успешно используются во многих областях медицины [7], в процессах изучения динамики клинических процессов и в лабораторной диагностике [4, 5].

Дискриминантный анализ обычно использует ограниченное число переменных при построении своих моделей: на основе линейной корреляции с зависимыми переменными. Другими словами, для статистического анализа существует определенный критерий, т.е. индекс корреляции, который может быть использован для построения прогностической модели, направленной на идентификационную оценку. В теории нечетких множеств существует линейка свойств, обладающих рядом возможностей, которые делают их пригодными для применения в медицинском прогнозировании. Результаты ряда исследований показали, что результаты выводов ANN при многомерном анализе клинических данных более точны, чем традиционные статистические методы [8]. Это впечатляющий результат, поскольку он поддерживает гипотезу о том, что модели прогнозирования на основе ANN обладают большей обобщающей способностью, чем обычные прогностические модели. ANN не ограничены априорными предположениями относительно количества и характера переменных, поэтому они могут использовать более широкий диапазон доступной информации, а также переменные с очень слабым индексом линейной корреляции. По этой причине, суть использования ANN в медицинской практике, состоит в том, чтобы включить в анализ все переменные, которые, согласно опыту врача, могут иметь какую-то связь с исследуемой проблемой. Фактически, медицинская диагностика – это, в основном, феномен классификации моделей. Так, на базе ввода некоторых данных, предоставленных пациентом, эксперт дает заключение, основываясь на своих знаниях. Результат рассчитывается так –

либо пациент болен определенной болезнью, либо нет. Медицинский диагноз, такой как наличие патологического процесса в организме, как правило, зависит от множества факторов, таких как возраст пациента и семейный анамнез. Эти зависимости могут основываться на сложных отношениях, которые трудно обнаружить и моделировать явно. ANN идеально подходят для моделирования таких отношений, поскольку они не требуют априорных знаний о базовых данных. ANN могут автоматически определять и моделировать любые произвольные отношения между входными и выходными переменными [7, 8]. Однако, такие методы ограничены избыточным количеством данных и сложностью их обработки. Одной из основных проблем является выявление и изъятие лишних данных, которые, как правило, не исключаются из базы данных, поскольку они могут содержать значительное количество информации. Для управления этими проблемами нужна оптимизация стратегий выборки данных, полученных с помощью систем, основанных на эволюционных алгоритмах, что может как улучшить емкость представления подмножеств данных, используемых в обучении ANN, так и облегчить оценку точности производительности сетевой модели.

Преимущество метода также в том, что использование ANN не требует глубоких технических знаний. Существует множество доступных программных продуктов с удобными интерфейсами, которые могут быть использованы для быстрой сборки ANN без необходимости понимать присущие структуре сети тонкости [8]. Включение ANN в клиническую практику, демонстрирует серьезный прорыв в осознании проблем современной медицины и клинические преимущества в их решении [7]. В проделанной нами работе предложена система медицинского прогнозирования, которая сгенерирована с использованием Fuzzy Logic Toolbox в MATLAB. В частности, она фокусируется на медицинском анализе.

В данной работе дается краткое описание системы поддержки принятия решений на основе биомедицинских данных классифицирующих показатели необходимые для скрининга больных с изменением костного метаболизма среди пациентов с сахарным диабетом. В исследовании изучается эффективность алгоритма Levenberg-Marquardt (LM) на одном наборе данных, собранном у пациентов с диабетом, для попытки свести к минимуму прогностическую ошибку классификации пациентов с риском остеопороза. Алгоритм обучения применяется к динамически построенной нейронной сети для минимизации ошибки путем непрерывного обучения сети до достижения оптимального уровня эффективности. Выполнение задачи проверяется путем проведения сравнительного исследования. Исследование сравнения включает в

себя тестирование динамически построенной сети и представляет критический анализ результатов классификации. Производительность нейронной сети измеряется с точки зрения чувствительности и специфичности для различных алгоритмов обучения. В работе была изучена хорошо известная модели классификации, являющаяся искусственной нейронной сетью, которая была реализована с использованием многослойной, обучающейся векторной оптимизации и обобщенной регрессии. Данная модель была использована для создания приложения для прогнозирования класса риска развития остеопороза при сахарном диабете.

Заключение. В данной работе применено использование алгоритмов прогнозирования для классификации риска остеопороза у пациентов с сахарным диабетом. Разработанная автоматическая прогностическая система, использует только текстовую информацию о приеме из электронных медицинских записей и помогает клиницистам своевременно и обоснованно принимать решения. Предназначение разработанной программы на основе ANN состоит в том, чтобы данный инструмент мог использоваться для уменьшения случаев прогностических ошибок. Достижения в области когнитивных вычислений способствуют созданию «интеллектуальных» машин, имеющих опыт управления и обработки данных. Однако, не следует ожидать, что современные компьютерные технологии решат все проблемы, но их использование может оказать серьезную помощь, особенно в контексте, применения в сфере медицины.

Список литературы:

1. Ayer T., Chhatwal J., Alagoz O, Kahn C. E., Woods R. W., Burnside E. S. Comparison of Logistic Regression and Artificial Neural Network Models in Breast Cancer Risk Estimation. *RadioGraphics*. 2010; 30 (1): 13–22.
2. Subbaiah R. M., Dey P., Nijhawan R. Artificial neural network in breast lesions from fine-needle aspiration cytology smear. *Diagn Cytopathol* 2014; 42(3):218-24.
3. Pagano N., Buscema M., Grossi E., Intraligi M., Massini G., Salacone P. et al. Artificial neural networks for the prediction of diabetes mellitus occurrence in patients affected by chronic pancreatitis. *J Pancreas*. 2004; 5: 405–453.
4. Stevens R. H., Lopo A. C. Artificial neural network comparison of expert and novice problem-solving strategies. *Proceedings of the Annual Symposium on Computer Application in Medical Care*. 1994; 64-68.
5. Van Heerden B., Aldrich C., du Plessis A. Predicting student performance using artificial neural network analysis. *Med Educ*. 2008; 42(5):516-517.

6. Bergeron B. P., Morse A. N., Greenes R. A. A generic neural network-based tutorial supervisor for computer aided instruction? Proceedings of the Annual Symposium on Computer Application in Medical Care. 1990; 9:435-439
7. Lisboa, J. P. A review of evidence of health benefit from artificial neural networks in medical intervention. Neural Netw. 2002; 15: 11–39.
8. Grossi E., Mancini A., Buscema M. International experience on the use of artificial neural networks in gastroenterology. Dig Liver Dis. 2007; 39(3): 278-285.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАДУЖКИ У ЛЮДЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ ЦВЕТОМ ГЛАЗ

Ягужинская Инна Игоревна

*студент ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава
России (Сеченовский Университет), РФ, г. Москва*

MORPHOLOGICAL FEATURES OF THE PEOPLE'S IRIS WITH DIFFERENT COLOR OF THE EYES

Inna Iaguzhinskaia

*student I.M. Sechenov First Moscow State Medical University
(Sechenov University),
Russia, Moscow*

Аннотация. В данной статье рассматривается строение радужной оболочки и её возможные цвета. Подтверждается гипотеза о зависимости цвета глаз от морфологических особенностей радужки людей.

Abstract. In this article the structure of the iris and its possible colors are considered. A hypothesis is confirmed about the dependence of eye color on the morphological features of the people's of people.

Ключевые слова: глазное яблоко; радужка; меланин; шкала Бунака; цвет глаз; морфологические особенности радужки.

Keywords: eyeball; iris; melanin; Bunak scale; eye color; morphological features of the iris.

Глаз является органом зрения. К нему относится глазное яблоко и его вспомогательный аппарат: глазодвигательные мышцы, слёзный аппарат, веки. Глазное яблоко представляет собой форму сплюснутого с двух сторон шара, более выпуклого в передней его части. Оно лежит в полости глазницы и состоит из компонентов внутреннего ядра (передней и задней камер глаза, хрусталика и стекловидного тела) и окружающих его трех оболочек: фиброзной, сосудистой и сетчатой (снаружи внутрь).

Поговорим поподробнее о сосудистой оболочке, которая является средней в глазном яблоке. Она во всех своих отделах богата сосудами и пигментными клетками. В ней выделяют три отдела: радужку (*iris*), цилиарное тело и собственно сосудистую оболочку (*choroidea*). Радужка – это дисковидное образование с круглым отверстием – зрачком [5, с. 2-3]. Также в радужке имеются мышцы, сужающие и расширяющие зрачок.

В антропологии повышенный интерес к пигментации радужки отмечен с конца XIX – начала XX вв., так в 1877 году Поль Брока составил таблицы, с помощью которых можно определить цвет глаз. Рудольф Мартин дополнил и улучшил методику Брока, составив шкалу окраски радужки, которая включала в себя шестнадцать стеклянных моделей глаз. Спустя некоторое время Шульце и Заллер усовершенствовали шкалу Мартина: они внесли в цветовой спектр радужки еще 24 варианта пигментации, увеличив тем самым цветовой диапазон до 40 различных комбинаций. Учёными было доказано, что один из главных компонентов радужки – меланин, он и придаёт уникальный цвет глазу человека. Стоит отметить, что свет фактически не проходит через радужку, но в зависимости от интенсивности ультрафиолетовых лучей, меланин способен изменяться, придавая цвету радужки то более светлые, то более тёмные оттенки.

По сей день, к сожалению, не существует такого инструментального метода, с помощью которого можно было бы определить цвет глаз человека. В отечественной антропологии пользовалась спросом описательная шкала Бунака. Она позволяла определить три основных типа пигментации радужки, опираясь на её цветовые свойства. В.В. Бунак – один из первых антропологов, который обратил внимание на особенности структуры радужки, а не только на её цветовой показатель. Иридологи концентрируют свое внимание как на особенностях пигментации, так и на морфологические характеристики ткани радужной оболочки для оценки индивидуальных свойств реактивности и резистентности организма человека [2, с. 26]. Можно отметить общность научных интересов антропологов и иридологов в исследовании не только фонового

цвета, но и хроматического рисунка, относительно которого иридологи предлагают свою классификацию, исходя из происхождения пигментного явления [1, с. 28-31]. В настоящее время активно практикуется объединение наук, именно благодаря этому появляются новые инструментальные методы изучения морфологических признаков радужки. Было бы интересно понаблюдать иридологические методики, но с позиции антропологов, в частности, исследовать особенности плотности тканей радужки, опираясь на тот или иной её цвет.

Используя в качестве исследуемого материала цифровые фотографии радужки глаза человека, полученные с помощью специализированного прибора «Иридоскопа И-5», можно провести оценку пигментации радужки. Для этого необходима та самая шкала Бунака, которая включает в себя 12 глазных протезов. Сравнение цвета данных протезов с цветом глаз человека помогает определить один из трех основных типов цветовых оттенков радужной оболочки. К этим оттенкам относятся:

1. Тёмный. Основным критерием является то, что радужка не должна содержать никаких других цветовых элементов, за исключением бурого, чёрного и жёлтого.

2. Смешанный. При таком типе оттенка в радужке также присутствуют включения голубого, серого или зелёного в различном соотношении.

3. Светлый. В данном случае уместно наблюдать окраску радужки исключительно в серый, синий или голубой цвета. Стоит отметить, что в таком типе оттенка отсутствуют включения бурого, чёрного и жёлтого цветов.

Обратим внимание на то, что каждый из перечисленных трёх оттенков (типов) цветовой палитры радужки включает в себя еще четыре класса.

Теперь обратимся к методике Е.С. Вельхова в модификации В.К. Сердюка, с помощью которой возможно определить иридоскопическую конституцию радужки. Согласно этой методике, существует 6 вариантов строения радужной оболочки глаза человека:

1. Радиальный тип строения. Радужка представляет собой открытый веер, состоящий из тонких, чётко подогнанных волокон – трабекул.

2. Радиально-волнистый тип радужки. Из самого названия понятно, что речь идёт об извитых радиально направленных трабекулах. Трабекулы при таком типе радужной оболочки утолщены.

3. Радиально-лакунарный вариант. Данный тип характеризуется истончённой стромой с лакунами (они представляют собой рассеянные

листовидные впадины), занимающими до 30% от всей поверхности радужки.

4. Гомогенный тип иридокопической конституции. В данном случае радиальная исчерченность полностью отсутствует. Радужка плотная, гомогенная, пигмента крайне много.

5. Гомогенно-лакунарный вариант. Наблюдая такой тип радужки, мы видим лакуны, занимающие 30% всей поверхности радужки. Цилиарный пояс окрашен гомогенно.

6. Лакунарный тип строения. В радужке наблюдаются тонкая, в некоторых участках разорванная строма. Трабекулы расположены хаотично, имеют достаточно много лакун, занимающих больше 30% от всей поверхности радужки.

Опираясь на данные недавних исследований, выяснилось, что имеется отчетливая связь между морфологическими особенностями радужки и её цветом. К примеру, темноглазые люди чаще обладают гомогенным и гомогенно-лакунарным типом иридокопической конституции, в то время как светлоглазые люди и люди со смешанным типом окраски радужки таковыми не обладают вообще, зачастую они имеют радиально-волнистый и радиально-лакунарный тип структуры радужки.

Некоторые ученые считают [3, с. 580], что различный цвет глаз зависит от некоторых заболеваний. По их мнению, также на цвет радужки влияет окружающая среда, причём особенную роль в данном случае играет свет. Доказано, что люди с темным цветом глаз имеют некое преимущество перед светлоглазыми: их чувствительная к свету сетчатка защищена лучше при интенсивных солнечных лучах [4, с. 174].

Также доказано, что острота зрения напрямую зависит от цвета глаз человека. Что в принципе довольно логично, зная предыдущий факт. Были проведены исследования, подтверждающие это высказывание. Данные получились таковыми: темноглазых людей, здоровых по остроте зрения, встречается значительно больше; светлоглазые люди и люди со смешанным типом глаз часто имеют нарушения рефракции [6, с. 46-50].

Опираясь на данные недавних исследований, подведём итоги. Можно утверждать, что цвет глаз зависит от иридокопической конституции, то есть гипотеза о морфологических особенностях радужки у людей с различным цветом глаз была подтверждена.

Список литературы:

1. Липатов П. И., Липатова Л. Н. Основы антропологии с элементами генетики человека // Биология. – 2003. – № 43. – С. 28-31.

2. Страхов В. В., Алексеев В. В., Ремизов М.С. К вопросу исследования ригидности глаза // Вестник офтальмологии. – 1994. – С. 26.
3. Jensen V. Iridology. The science and practice in the healing arts // Escondido. – 1982. – 580 с.
4. Lee R. Y., Huang G., Porco T.C., Chen Y.C., He M., Lin S.C. Differences in iris thickness among African Americans, Caucasian Americans, Hispanic Americans, Chinese Americans, and Filipino-Americans // Journal of glaucoma. – 2013. – 174 с.
5. Quigley H.A. The iris is a sponge: a cause of angle closure // Ophthalmology. – 2010. – С. 2-3.
6. Wang B. S., Narayanaswamy A., Amerasinghe N., Zheng C., et al. Increased iris thickness and association with primary angle closure glaucoma // Br J. Ophthalmol. – 2011. – С. 46-50.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА УБОРКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ДОННИКА В УСЛОВИЯХ СОПОЧНО-РАВНИННОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Сагалбеков Уалихан Малгаждарович

*д-р с.-х. наук, проф., академик АСХН РК, ТОО «Северо-Казахстанский
научно-исследовательский институт»,
Республика Казахстан, г. Кокшетау*

Сураганов Мирас Нурбаевич

*PhD докторант, Казахский национальный аграрный университет,
Республика Казахстан, г. Алматы*

THE EFFECT OF HARVESTING METHOD ON SWEET-CLOVER YIELD AND QUALITY IN THE HILL-PLAIN ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Ualikhan Sagalbekov

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor, academician AAS of the RK,
North Kazakhstan Scientific-Research Institute of Agriculture,
Kazakhstan, Kokshetau*

Miras Suraganov

*PhD student, Kazakh National Agrarian University,
Kazakhstan, Almaty*

Аннотация. Проведены полевые опыты по изучению влияния способа уборки на урожайность и качество семян донника в 2015-2017 гг. Установлено, что семенники донника необходимо убирать отдельным или стационарным способом. Выделенные способы повышают сбор семян на 59%, снижают потери на 4% и повышают выход кондиционных семян до 86%. При этом отдельные приемы и способы повышения урожайности не дают должного эффекта без их комплексного применения.

Преимущества раздельного и стационарного способов уборки объясняются значительным снижением потерь семян при уборке. При прямом комбайнировании потери семян составляли 29%, а при раздельном – 11% и стационарном – только 4%.

Abstract. This article provides information about the effect of harvesting method on sweet-clover yield and quality in the hill-plain zone. Field experiments were conducted in 2015-2017. As a result of scientific research, that the testis of the sweet-clover should be removed in a separate or stationary way. Dedicated methods increase seed collection by 59%, reduce losses by 4% and increase the yield of conditional seeds to 86%. In this case, individual methods and ways to increase yields do not give the proper effect without their complex application. The advantages of separate and stationary cleaning methods are explained by the significant reduction in seed losses during harvesting. With direct combining, the loss of seeds was 29%, and for separate harvesting - 11% and stationary - only 4%.

Ключевые слова: донник; способ уборки; урожайность; семена.

Keywords: sweet-clover; harvesting method; yield; seeds.

Донник является перспективной кормовой, фитомелиоративной, сидеральной, парозанимающей и почвоулучшающей культурой, он медленно внедряется в севообороты. Расширение его посевных площадей и повышение урожайности сдерживается из-за отсутствия высокопродуктивных интенсивных сортов и технологии их возделывания, приспособленных к различным почвенно-климатическим условиям и специфическим целям хозяйственного использования. Большинство существующих сортов по кормовой продуктивности, качеству и морфологическим особенностям незначительно превосходят дикорастущие формы, являются их улучшенными популяциями, созданными простым массовым отбором. Поэтому они, как правило, не выходят за пределы природных моделей, и им присущи многие недостатки: грубостебельность, слабая кустистость и облиственность, поражаемость болезнями и вредителями, слабое отрастание, неравномерность и растянутость созревания, значительное содержание кумарина. В связи с этим задача создания новых высокоурожайных по зеленой массе и семенам сортов с наименьшим содержанием кумарина, с высокой кустистостью, ветвистостью, облиственностью, хорошим отрастанием после укосов, устойчивостью к болезням и вредителям, зимостойкостью, засухоустойчивостью, солеустойчивостью и разработка инновационной технологии, учитывающей эти отрицательные биологические особенности культуры, является актуальной проблемой [1, с. 3].

По данным П.А. Стецура [2, с. 52], одной из существенных особенностей донника является слабая связь бобов с соцветиями, поэтому при полной спелости они легко осыпаются даже при ударе кистей друг о друга. В связи с этим уборка донника на семена прямым комбайнированием недопустима, так как этот способ ведет к большому недобору семян.

Н.С. Саламатин [3, с. 35] отмечал, что убрать без потерь семенные участки – одна из важных задач семеноводства. Донник очень легко осыпается, причем осыпаются лучшие семена, поэтому опоздание с уборкой ведет к сильному засорению последующей культуры, которая будет посеяна по семеннику.

На современном этапе двухфазная уборка донника является лучшей. При этом в районах с продолжительным теплым летом косить донник на свал нужно начинать с того периода, когда побуреет 1/3 часть бобов. Более ранние сроки скашивания ведут к понижению урожая за счет повышения процента недоразвившихся, маловесных и щуплых семян. При поздних сроках скашивания, когда побуреет больше 40% бобов, недобор урожая идет за счет осыпания семян [2, с. 52].

Хотя авторы ранее изданных работ рекомендуют убирать донник на семена в фазе полной зрелости – при побурении всех бобов или 75% их, практика показала, что в этом случае бывают огромные потери семян (от удара мотовила комбайна, от ветра, при обмолоте валков и т. п.) [5, с. 84].

Н.С. Саламатин [3, с. 35] подчеркивал, что к уборке семенников надо приступить, как только побуреют семена нижней части растения. Недозревшие семена в таких случаях доходят в валках или снопах. Согласно сведениям Н.В. Артюкова [4, с. 99], поступающие на ток семена очищают от мертвого сора и просушивают. Чаще всего их сушат в складах, рассыпая тонким слоем и непрерывно помешивая. Для уборки семенников необходимо использовать хорошую погоду.

В своих работах И.М. Каращук, И.И. Ошаров отметили, что лучший способ уборки – раздельный. При раздельной уборке донника на семена в фазе полного окончания цветения и наличия 30-40% побуревших бобов на большинстве кистей можно получать хорошие семена при минимальных потерях. Зеленые бобы дозревают в валках [5, с. 84].

Цель исследования: изучить влияние способа уборки на урожайность и качество семян донника.

Методика работы.

Объект исследований – растение донник желтый, сорт Кокшетауский 10. Выведен Северо-Казахстанским НИИ сельского хозяйства. Авторы: Сагалбеков У.М., Аналов С.Ж., Кусаинова М.Е., Сагалбеков Е.У. Сложная гибридная популяция, созданная методом поликросса от ограниченно свободного переопыления биотипов из состава сортов Альшевский, Кокшетауский, Омский скороспелый, Сибирский 2. Отбор проведен на максимальную урожайность вегетативной массы с учетом мощности роста, кустистости, семенной продуктивности, зимостойкости, засухоустойчивости и качества кормовой массы растений [1, с. 23].

Корневая система стержневая, хорошо развитая, с ясно выраженным главным корнем. Стебли прямостоячие, высокие, округлые, высотой 90-125 см. Ветвистость хорошая, равномерная. Форма куста прямостоячая. Кустистость выше средней – 10-14 стеблей на куст. Облиственность выше средней – 42-48%. Листочки яйцевидной формы, крупные, зеленые, прилистники нитевидно-шиловидные, расширенные у основания. Соцветие – кисть, веретеновидной формы, средней плотности. Окраска венчика желтая. Бобы мелкие, односемянные, темно-серые с поперечно-морщинистой поверхностью. Семена мелкие, почковидной формы, зеленовато-желтые. Масса 1000 семян 2,1-2,6 г. [1, с. 23].

Полевые опыты проведены в 2015-2017 гг. в ТОО «Северо-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (Акмолинская область, Зерендинский район).

Метеорологические условия. За вегетационный период выпало 268,4 мм осадков при средней многолетней норме 327,2 мм. В 2015-2016 гг. сумма осадков составляла 446,5 мм, что благоприятно сказалось на росте многолетних трав. В текущем году за вегетационный период выпало 338,7 мм, что следует считать на уровне средней многолетней нормы. За три исследуемых года (2015-2017 гг.) первый год – засушливый, второй – благоприятный, и третий – на уровне среднемноголетних данных.

Почва представлена черноземом обыкновенным малогумусным с глубиной гумусового горизонта 25-27 см и средним содержанием гумуса 4,01%. В пахотном слое почвы нитратного азота – 3,21 мг, калия – 35,0 мг на 100 г почвы. Следовательно, по содержанию азота обеспеченность высокая, по фосфору средняя, по калию высокая. По механическому составу почва тяжелосуглинистая, объемный вес в пахотном горизонте – 1,19 г/см³, в метровом слое в среднем – 1,30 г/см³. Влажность устойчивого завядания – 12-13%.

Схема опыта

1. Двухфазная (свал+побор) – контроль
2. Прямое комбайнирование
3. Десикация (Ураган Форте, 2 л/га)
4. Стационарный

Наблюдения, учеты и анализы проведены по общепринятым методикам работы с многолетними травами и методике ГСИ.

1. Перед посевом и перед уборкой по вариантам опыта будут отобраны почвенные образцы по горизонтам через 10 см на глубину 100 см для определения содержания продуктивной влаги в почве по методике Н.И. Бакаева.

2. Учет густоты стояния растений после всходов и перед уборкой и расчет полевой всхожести семян, сохранности растений будут проведены на закрепленных площадках размером 55+46 (см) в двух несмежных повторениях по вариантам опыта.

3. Засоренность посевов будет определена количественно-весовым методом с пробных площадок (1 м²) с помощью рамок. Определяют количество и вес сорной растительности в фазу ветвления и перед уборкой.

Результаты исследований

По результатам исследований в среднем за два цикла закладки опытов (2015-2016 гг. и 2016-2017 гг.) получены следующие экспериментальные данные: урожайность семян в значительной степени зависит от способа уборки (таблица 1).

Таблица 1.

Урожайность семян донника в зависимости от способа уборки (посев 2015 г., учет в среднем за 2016-2017 гг.)

Способ уборки	Урожайность семян, ц/га	Выход кондиционных семян, %	Потери при уборке, %
Прямое комбайнирование	2,2	30	29
Прямой + Ураган Форте, (2л/га)	2,5	41	17
Раздельный	2,9	65	11
Стационарный	3,5	86	4
НСР ₀₅			0,07

Исходя из данных таблицы, мы видим, что наибольшая урожайность семян получена при стационарном и раздельном способах уборки.

Так, если урожайность семян донника при прямом комбайнировании составляла 2,2 ц/га, то применение Урагана Форте повысило урожайность семян на 0,3 ц/га, при раздельном способе урожайность увеличилась на 0,7 ц/га, при стационарном – на 1,3 ц/га.

Преимущества раздельного и стационарного способов уборки объясняются значительным снижением потерь семян при уборке. При прямом комбайнировании потери семян составляли 29%, а при раздельном – 11% и стационарном – только 4%.

Кроме того, выход кондиционных семян при раздельном и стационарном способе уборки составляет 65-86%, тогда как при прямом – не более 30%.

Выводы. Таким образом, семенники донника необходимо убирать раздельным или стационарным способами, которые повышают сбор семян на 59%, снижают потери на 4% и повышают выход кондиционных семян до 86%.

Отдельные приемы и способы повышения урожайности не дают должного эффекта без их комплексного применения.

Список литературы:

1. Сагалбеков У.М., Ордабаев С.Т., Сагалбеков Е.У., Кусаинова М.Е., Уалиева Г.Т., Сураганов М.Н. Технология возделывания донника для полной реализации потенциальной биологической возможности культуры в условиях Северного Казахстана (Рекомендации). – Чаглинка, 2017. – 30 с. ISBN 978-601-7145-06-4
2. Стецура П.А. Донник. – Алма –Ата. Кайнар. 1982. – С. 33.
3. Саламатин Н.С. Донник. – Уфа, 1958. – 39с.
4. Артюков Н.В. Донник. – М.: Колос, 1973. – 104 с.
5. Карашук И.М., Ошаров И.И. Донник в Западной Сибири. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1981. – 96 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ С ФУНГИЦИДНЫМ ДЕЙСТВИЕМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАСТЕНИЙ И ПЛОДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ РОСТА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Соловьёва Анастасия Михайловна

*аспирант, ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный
университет»,
РФ, п. Персиановский*

Авдеенко Светлана Сергеевна

*канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО «Донской государственный
аграрный университет»,
РФ, п. Персиановский*

Аннотация. В статье рассматривается влияние регуляторов роста с фунгицидными свойствами на рост, развитие, урожайность и качественные показатели перца сладкого в условиях северо-западной зоны Ростовской области. Оценено влияние препаратов на стимулирование собственного иммунитета перца сладкого в виде устойчивости к болезням, что позволяет значительно уменьшить кратность обработки посевов фунгицидами.

Ключевые слова: перец сладкий; иммунитет регуляторы роста; фунгицидные свойства; качество, урожайность.

Перец является одним из древнейших культивируемых растений, применяемых человеком в пищу. Среди овощных растений, входящих в рацион питания человека, он занимает одно из главных мест, поскольку его плоды обладают не только высокими вкусовыми, диетическими и питательными свойствами, но также отличаются повышенным содержанием витаминов [3].

В настоящее время перец сладкий выращивают во всех странах мира, где климатические условия соответствуют его биологическим особенностям [2].

Но следует отметить, что не всем удастся получить хороший урожай этой культуры. Однако, из перспективных направлений повышения урожайности - применение стимуляторов роста.

Применение регуляторов роста в овощеводстве способствует повышению урожайности и качества выращиваемой продукции, устойчивости к стрессовым воздействиям и сопротивляемости болезням, ускорению созревания, предотвращению полегания растений, снижению содержания продукции нитратов и радионуклидов.

Кроме того, применение регуляторов роста способствует снижению частоты обработки посевов фунгицидами.

В связи с этим нами, впервые в условиях Ростовской области изучается воздействие стимулирующих веществ с фунгицидными свойствами на рост, развитие и качественные показатели растений перца сладкого.

Опыты по применению препаратов с фунгицидным действием при выращивании перца сладкого "Фламинго F1" закладывались в ИП "Локтев" в Миллеровском районе Ростовской области. Схема опыта включала 8 вариантов, в том числе хозяйственный контроль. Исследования проводились в 2 этапа: **1 этап:** опрыскивание рассады растворами изучаемых препаратов в теплице: 1 раз - в фазу 1-2 настоящих листа; 2 раз - через две недели после первой обработки; **2 этап:** опрыскивание растений в открытом грунте на постоянном месте. Опыт проводился в лабораторных условиях кафедры агрохимии и садоводства, а также в поликарбонатной теплице в Миллеровском районе общей площадью - 48 м² (3x8x2), а также в открытом грунте на черноземе южном. Агротехника выращивания - общепринятая для зоны за исключением испытуемых препаратов.

Миллеровский район относится к первому (очень теплому) агроклиматическому району с неустойчивым увлажнением. Среднегодовое количество осадков составляет 451 мм, из них 293 мм выпадает в теплый период. Количество осадков является недостаточным для успешного возделывания сельскохозяйственных культур, особенно влаголюбивых. Почва района проведения исследований - чернозём южный, согласно классификации 1977 года [1].

Анализируя результаты биометрических показателей растений сладкого перца в период выращивания рассады при воздействии на них стимуляторов роста с фунгицидными свойствами (Рис. 1 и Рис. 2), можно сделать вывод о том, что применение их в технологии выращивания рассады улучшает качественные показатели растений.

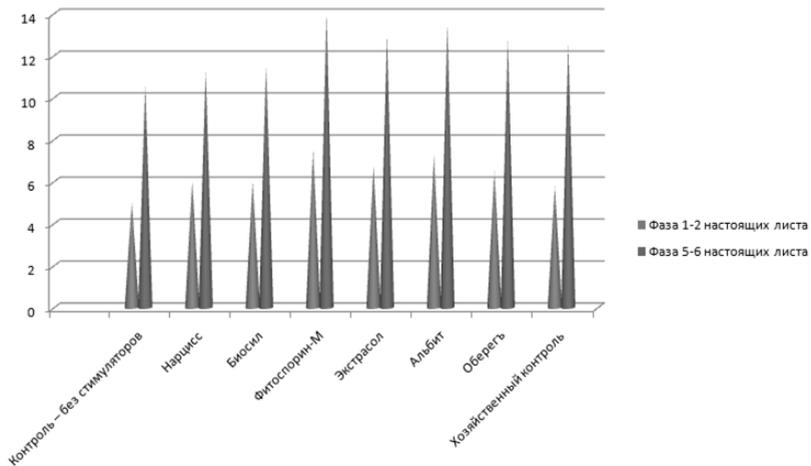


Рисунок 1. Высота растений перца сладкого в период выращивания рассады, см.

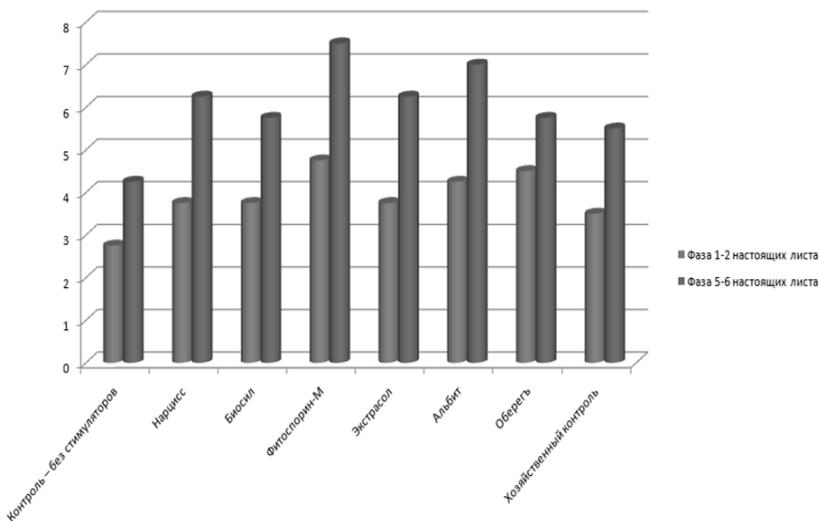


Рисунок 2. Длина листьев растений перца сладкого в период выращивания рассады, см.

Урожайность перца на контрольном варианте составила 42,5 т/га. Минимальную прибавку урожая по отношению к контрольному варианту на 4,9 т/га показал вариант с хозяйственным контролем, а максимальную - с применением регулятора роста Фитоспорин-М - 34,4 т/га. Увеличение урожайности с применением регулятора роста Фитоспорин-М произошло за счет повышения количества плодов с 1 растения на 2,3 шт./куст и на 0,573 кг массы плодов в среднем по сборам в течение вегетации растений сладкого перца (Рис. 3). Таким образом, применение регуляторов роста положительно влияло на урожайность плодов сладкого перца.

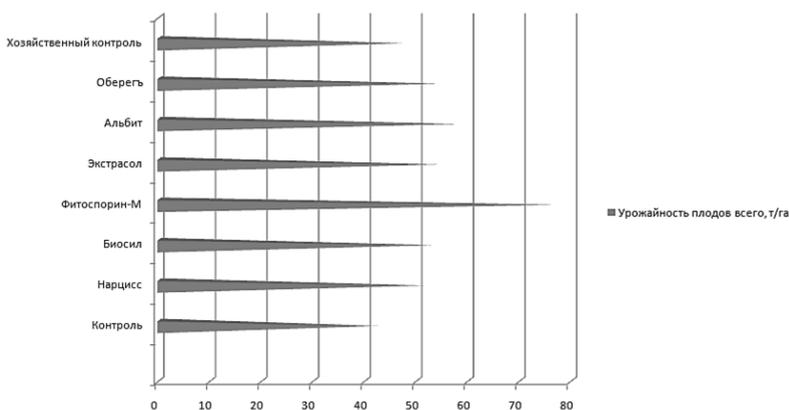


Рисунок 3 Урожайность перца сладкого, т/га

Растения перца сладкого были поражены такими болезнями как вершинная и мягкая гниль. Поражение растений перца при использовании препаратов с фунгицидным действием обнаружено не было. Поражения, но не значительными были болезнями вершинной гнилью в вариантах Контроль, что составило 2 балла, и Хозяйственный контроль - 1 балл и мягкой гнилью в варианте Контроль и составил 1 балл.

В наших исследованиях мы проводили контроль за содержанием нитратов в товарной продукции плодов перца во время проведения первого, третьего и последнего сборов.

Не отмечено превышения ПДК нитратов в овощах на всех вариантах опыта. Более высоким содержание нитратов было при проведении первого сбора перца - в пределах 71,7 мг/кг с применением регулятора роста «Альбит» и 73,7 мг/кг с применением препарата Экстрасол. На

варианте с применением препарата Нарцисс содержание нитратов оказалось самым низким – 67,0 мг/га (Рис.4). В результате проведенного анализа в наших исследованиях не отмечено превышения ПДК нитратов в плодах перца на всех вариантах опыта.

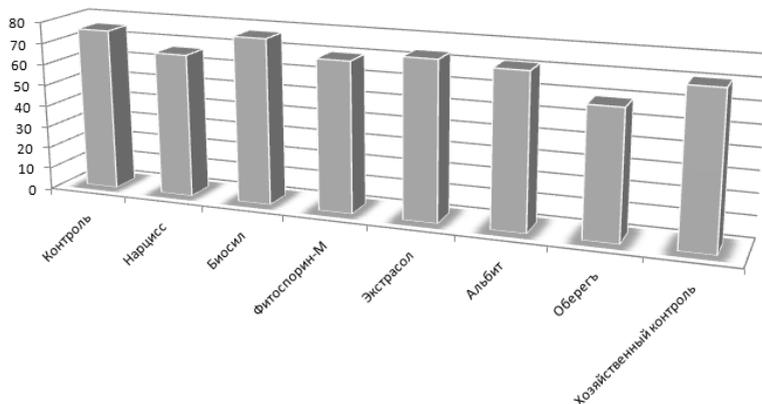


Рисунок 4. Содержание нитратов в плодах перца сладкого, мг/кг

Перец сладкий является одной из культур, являющихся в питании человека источником витамина С. По содержанию витамина С, он стоит практически в одном ряду с такими культурами как различные виды капусты, петрушка, смородина, уступая, наверное, только цитрусовым. И, естественно, что содержание витамина С в плодах является одним из важнейших показателей качества, даже более значимым, чем сухое вещество и нитраты.

В среднем по сборам содержание витамина С в плодах сладкого перца на контрольном варианте составило 218 мг/100 г.. Это достаточно неплохой показатель для данной культуры. Однако, при применении регулятора роста Нарцисс и Оберегъ содержание витамина С в плодах было самым высоким и составило 295-296 мг/100 г. На вариантах с применением препарата Фитоспорин-М по сравнению с контролем было выше на 64 мг/100 г.

Перец сладкий является одной из культур, являющихся в питании человека источником витамина С. По содержанию витамина С, он стоит практически в одном ряду с такими культурами как различные виды капусты, петрушка, смородина, уступая, наверное, только цитрусовым. И, естественно, что содержание витамина С в плодах является одним из

важнейших показателей качества, даже более значимым, чем сухое вещество и нитраты (Рис. 5).

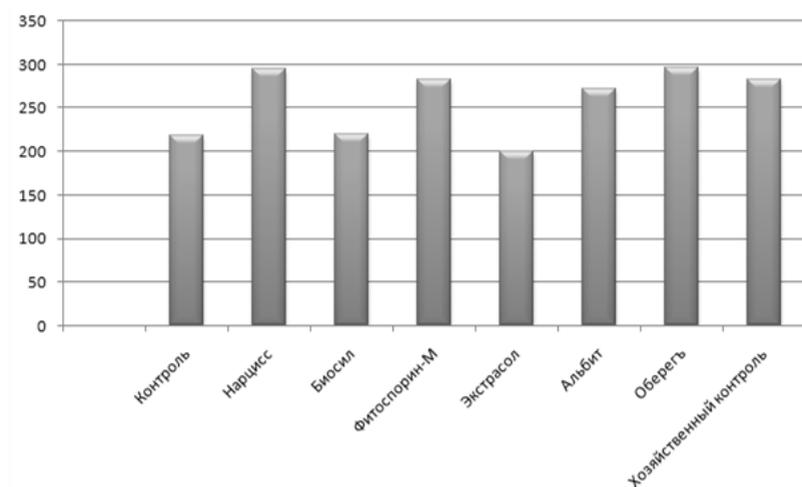


Рисунок 5. Содержание аскорбиновой кислоты, мг/100 г

В среднем по сборам содержание витамина С в плодах сладкого перца на контрольном варианте составило 218 мг/100 г. Это достаточно неплохой показатель для данной культуры. Однако, при применении регулятора роста Оберегъ и Нарцисс содержание витамина С в плодах было самым высоким и составило 295-295 мг/100 г. На вариантах с применением препарата Фитоспорин-М по сравнению с контролем было выше на 64мг/100 г.

Список литературы:

1. Агафонов, Е.В. Почвы и удобрения в Ростовской области Текст. / Е.В. Агафонов, Е.В.Полуэктов Персиановка, 1999. - 90 с.
2. Лудилов, В.А. Азбука овощевода [Текст] / В.А. Лудилов, М.И. Иванова. - М.: Дрофа-Плюс, 2004. - 496 с.
3. Филов, А.И. Перцы и баклажаны [Текст] /А.И. Филов. - М. - Л.: Сельхозгиз. - 1956. - 367 с.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, ПРИНЦИП РАБОТЫ И ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ СПУТНИКОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА

Коротнев Владислав Евгеньевич

*магистрант, Липецкий государственный технический университет,
РФ, г. Липецк*

THE MAIN TASKS, THE PRINCIPLE OF OPERATION AND PROBLEMS OF THE SATELLITE MONITORING SYSTEM FOR TRANSPORT

Vladislav Korotnev

*master, Lipetsk State Technical University,
Russia, Lipetsk*

Аннотация. В настоящее время существует множество информационных технологий, которые облегчают работу любого предприятия. В данной статье рассматривается система спутникового мониторинга транспорта, а конкретно, что из себя представляет данная система, каковы ее главные цели и задачи, а также результаты, которые можно добиться, используя данную систему.

Abstract. Currently, there are many information technologies, systems that facilitate the work of any enterprise. This article discusses the system of satellite transport monitoring, specifically, what the system is, what are its main goals and objectives, and the results that can be achieved using this system.

Ключевые слова: транспорт; система; мониторинг; контроль; информационные технологии; оборудование.

Keywords: transport; system; monitoring; control; Information technology; equipment.

В настоящее время работа автотранспортного предприятия немислима без использования информационных технологий. На данный момент появились новые современные возможности контроля работы водителей. Одна из таких технологий — это система спутникового мониторинга транспорта.

Итак, что же это за система? Это система мониторинга подвижных объектов, построенная на основе систем спутниковой навигации, оборудования и технологий сотовой или радиосвязи, вычислительной техники и цифровых карт. Спутниковый мониторинг транспорта используется для решения задач транспортной логистики в системах управления перевозками и автоматизированных системах управления автопарком. Наблюдение за транспортом в онлайн режиме, позволяет всегда иметь точную и достоверную информацию о маршруте движения транспорта, о его местоположении и других параметрах. Так же появилась возможность сверять маршрутный лист с реальным маршрутом движения, который отображается на географической карте. Далее имеется возможность создания отчетов, в которых имеется информация о расходе топлива, нарушениях ПДД, отклонения от поставленных маршрутов.

Как же это работает? Общий принцип работы систем таков. Специальное бортовое навигационное оборудование со встроенным ГЛОНАСС/GPS приемником, который обрабатывает сигналы со спутника устанавливаются на транспорт, данные устройства называют абонентскими терминалами. Так же в эти терминалы устанавливается SIM карта сотового оператора, при помощи которой происходит передача данных в диспетчерский центр. Терминал получает навигационные сигналы, собирает телеметрические данные с дополнительных и штатных устройств и передает их на телематический сервер через коммуникационную среду. Далее происходит обработка информации и после обработки отправляется диспетчеру на автоматизированное рабочее место (компьютер с доступом в Интернет и с организацией работы через специальное клиентское приложение).

В процессе развития информационных технологий появилась функция подключения различных датчиков, с помощью которых в режиме реального времени водителю подаются сигналы тревоги. К терминалам в настоящее время возможно подключить такие датчики, как датчик подъема кузова, который сигнализирует водителю с помощью свето-звуковой сигнализации о том, что автомобиль движется с недостаточно опущенным или поднятым кузовом. Далее датчик уровня топлива, очень полезная функция, с помощью данного датчика можно наблюдать, как расходуется топливо, тем самым предотвращая сливы и появилась возможность узнать точный остаток топлива в баке. Так же

можно подключить датчики состояния механизмов, к примеру - измерители температуры, концевые выключатели (датчики открытия двери и капота, подъема кузова) и т.д.

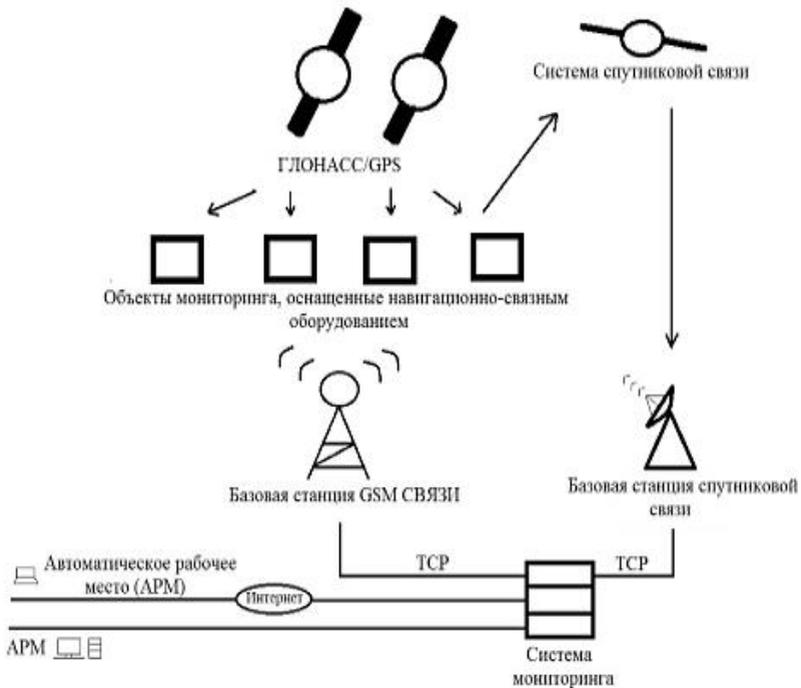


Рисунок 1. Схема передачи данных

Данную систему можно использовать так же для контроля соблюдения правил дорожного движения водителями, устанавливая датчики скорости, включения ближнего света фар и датчика ремня безопасности.

Устанавливая данную систему на подвижные объекты, можно не только получить систему слежки за водителями, но и экономический эффект, пресекая сливы топлива, «левые» рейсы, порчу имущества, нарушения ПДД в последствие которых приходят штрафы, а также эффективную работу штата водителей.

Конечно преимуществ у данной системы достаточно, но есть и свои проблемы, такие как сбой оборудования, в тот момент, когда связь

со спутником теряется система может выдавать недостоверную информацию, например, указать на то, что водитель нарушил ПДД, не включив ближний свет фар в движении, а на самом деле автомобиль стоял с заглушенным двигателем. Так же еще одной проблемой является сбой и поломки в результате применения специальных «заглушек». Данные причины показывают низкую эффективность спутниковой системы. Еще одна типовая причина низких показателей работы – это отсутствие у интегратора грамотных специалистов для качественной установки и настройке оборудования. Данная проблема возникает, когда установкой системы занимается неподготовленный поставщик, главная его цель – продать оборудование, а как его установить толком не разбирается.

Вывод: Таким образом многие проблемы, такие как контроль передвижения транспорта в реальном времени, оптимизация транспортных схем, создание полной базы данных по работе автотранспорта может решить система мониторинга на основе GPS, но для ее нормальной работы необходим постоянный контроль и анализ сбоев аппаратуры.

Список литературы:

1. Wikipedia [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Спутниковый_мониторинг_транспорта (Дата обращения 20.08.2018).
2. Кисистемы [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://c-i-systems.com/about_glonass/transport_monitoring (Дата обращения 20.08.2018).
3. Комсомольская правда [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://www.kp.ru/guide/sistemy-sputnikovogo-monitoringa-avtotransporta.html> (Дата обращения 20.08.2018).
4. Ступак Г.Г., Шмулевич М. М. ГЛОНАСС - непрерывно развивающаяся система // 6-я конференция по уязвимости ГНСС и возможным решениям: тез. докл. г. Башка, Хорватия, 2012.

ЭКОНОМИКА

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАНЯТОСТИ ТРУДОСПОСОБНОГО НАСЕЛЕНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

Абдурахманов Каланар Ходжаевич

*д-р экон. наук, академик Академии наук Республики Узбекистан,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Аннотация. В данной статье рассматривается современное состояние трудоспособного населения Узбекистана. Результаты анализа показали всю сложность ситуации проблемы рынка труда республики. Представлены новые подходы государственного регулирования обеспечения эффективной занятости населения. В статье рассматривается адресное стимулирование работодателей за организацию новых рабочих мест, широкое использование государственно-частного партнерства в обеспечении занятости социально уязвимых слоев населения.

Ключевые слова: занятость; рабочие места; государственно-частное партнерство; демографическая конъюнктура; профессиональная подготовка и переподготовка кадров; концепция МОТ; государственная поддержка индивидуальных предпринимателей.

Состояние и изменение пропорций элементов трудовой структуры общества зависит от целого ряда демографических факторов. При этом особое место принадлежит динамике общей численности населения, а также ее важнейшим составным компонентам:

- численности городских и сельских жителей, мужчин и женщин, детей, молодежи, лиц трудоспособного возраста, пенсионеров и т. п.;
- структурным сдвигам в половой и возрастной структурах населения;
- изменениям уровней, структуры и интенсивности рождаемости, смертности, брачности;
- естественному приросту, прибытию, убытию и миграционному приросту населения;
- трансформации параметров, режима и типа замещения поколений членов общества.

Причем столь заметная и весомая роль демографической конъюнктуры в формировании трудовых ресурсов и занятости населения объективно превращает ее в необходимый и обязательный элемент прикладных экономических исследований.

Узбекистан – республика, в настоящее время численность населения которой ежегодно увеличивается на 450-500 тыс. человек. Так, с 1991 года она выросла с 20,6. до 32,1 млн человек. Естественно, очень значительны и масштабы прироста трудовых ресурсов. В 1991 году численность населения младше трудоспособного возраста (0-15 лет) составляла 43,1% от общей численности населения республики; в трудоспособном возрасте (мужчины в возрасте 16-59 лет, женщины – 16-54 года) – 49,1%; старше трудоспособного возраста (мужчины в возрасте 60 лет и старше, женщины – 55 лет и старше) – 7,8%. А в 2017 году данный показатель был равен 30,1%, 60,5% и 9,4% соответственно (табл. 1).

Таблица 1.

Возрастной состав постоянного населения Республики Узбекистан

	1991 г.		2017 г.	
	Численность	Удельный вес, %	Численность	Удельный вес, %
Численность населения, всего	20607,7	100,0	32120,5	100,0
в том числе:				
младше трудоспособного возраста	8883,7	43,1	9665,7	30,1
в трудоспособном возрасте	10122,5	49,1	19440,8	60,5
старше трудоспособного возраста	1601,5	7,8	3014,0	9,4

Быстрый рост населения, соответственно, и трудовых ресурсов до недавнего времени создавал серьезные проблемы на рынке труда. В решении проблем занятости населения использовались устаревшие, малоэффективные формы и методы работы, допускалось искажение реальной ситуации на рынке труда. Несоответствие количества создаваемых новых рабочих мест реальным потребностям рынка труда приводило к нарушению его сбалансированности, высокому уровню безработицы в отдельных регионах, росту нелегальной трудовой миграции и неформальной занятости. Очень низкий и уровень кредитных, финансовых,

консультационно-информационных и других востребованных услуг для населения и субъектов предпринимательства в сфере трудоустройства.

Профессиональная подготовка и переподготовка производственных кадров зачастую проводились без учета текущих и перспективных потребностей отраслей экономики, их возможностей и ресурсов, в результате на рынке труда по отдельным специальностям наблюдалось образование дефицита квалифицированных кадров.

Для решения этих и других проблем, на наш взгляд, целесообразно совершенствование правового обеспечения занятости населения. Закон «О занятости населения» Республики Узбекистан был принят в 1998 году. За прошедший период в этой сфере произошли качественно новые изменения. Разработана концепция МОТ о достойном труде, появились такие совершенно новые формы занятости, как работа на расстоянии, современные гибкие методы трудовой деятельности – лизинг персонала, аутстаффинг, аутсорсинг, фриланс, коворкинг и другие. Формируется и совершенствуется государственно-частное партнерство в сфере правовых, финансовых и организационных услуг на рынке труда, трудовой миграции, подготовки и переподготовки кадров, рекрутинга трудовых ресурсов.

В целом в стране необходима разработка «дорожной карты», направленная на совершенствование и повышение эффективности работы по обеспечению занятости населения. В ней необходимо предусмотреть дополнительные меры для стимулирования работодателей на создание новых рабочих мест, особенно в сельской местности.

Реформы в сельском хозяйстве республики, переход на фермерские хозяйства снизили затраты труда на единицу продуктов аграрного сектора на 8-10%. Кроме того в убыточных предприятиях в среднем в вынужденные неоплачиваемые отпуска отправляются 2,5% всех занятых (этот показатель в промышленности достигал 8,3%, а в строительстве – 7,9%). С большими трудностями сталкивается молодежь, женщины, члены малообеспеченных семей.

При Министерстве занятости и трудовых отношений создан Государственный фонд содействия занятости. Фонд предоставляет единовременные субсидии безработным лицам, желающим начать предпринимательскую деятельность, на оплату расходов по регистрации в качестве индивидуального предпринимателя государственной регистрации малых предприятий и микрофирм. Также и работодателям, принявшим на работу лиц из числа социально уязвимых слоев населения сверх установленной квоты и их профессиональное обучение, повышение квалификации, выдаются субсидии.

Было бы целесообразно учреждение и в областях региональных фондов стимулирования создания новых рабочих мест. Источниками формирования их средств могли стать определенные поступления от невыполнения прогнозных параметров местных бюджетов, различные гранты и средства благотворителей. Региональные фонды могли бы финансировать проекты, направленные на развитие производства в личных подсобных и дехканских хозяйствах, приобретение современного мини-оборудования и сырья для переработки, хранения и фасовки сельскохозяйственной продукции, производство строительных материалов, потребительских товаров, создание и оснащение предприятий по оказанию бытовых, ремонтных, образовательных, медицинских, информационно-коммуникационных услуг, развитие надомного труда.

Требуется также государственная поддержка индивидуальных предпринимателей, осуществляющих в сельских населенных пунктах деятельность по оказанию бытовых услуг. Для того чтобы их бизнес встал на ноги, желательно освободить их от уплаты налогов на определенный период.

В Узбекистане начал развиваться семейный бизнес. В каждом районе и городе республики, прежде всего в отдаленных регионах и местностях с тяжелыми природно-климатическими условиями, реализуется программа «Каждая семья – предприниматель». Она направлена на обеспечение оказания всемерной поддержки предпринимательских инициатив населения, желающего открыть свой бизнес. Для его поддержки желательно правовое закрепление найма работников по трудовому договору, а также привлечение в качестве участников субъекта семейного предпринимательства других близких родственников, достигших трудоспособного возраста.

Также будущих бизнесменов необходимо организованно обучить навыкам предпринимательства, поддержать льготными кредитами, оказать практическую помощь в организации соответствующего вида деятельности. Индивидуальные предприниматели нуждаются и в информационной поддержке. Они должны быть хорошо осведомлены о современных мини-технологиях и оборудовании, информированы о перечне и объеме продукции, на которую имеется устойчивый и актуальный спрос на местных и внешних рынках.

Особенно это важно в сельских и отдаленных районах страны. В настоящее время в республике функционирует национальная база данных «Работа.Труд» об имеющихся вакансиях. Настало время внедрения и в единую информационную национальную систему рынка труда не только с данными о вакансиях, но и о нуждающихся в трудоустройстве членов домохозяйств.

В Узбекистане в 2018 году намечено создать свыше 346,7 тысячи новых эффективных рабочих мест. Кроме этого за счет организации общественных работ и организованного трудоустройства работников за рубежом по межправительственным и межведомственным договорам будет обеспечена занятость еще 295,9 тыс. граждан республики. Новые подходы к обеспечению занятости, несомненно, будут способствовать значительному снижению напряженности на рынке труда страны.

Список литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 24 мая 2017 года “О мерах по дальнейшему совершенствованию государственной политики в сфере занятости и коренному повышению эффективности деятельности органов по труду” // Народное слово, 25 мая 2017 г.
2. Абдурахманов К. Х. Демография: учебное пособие. - Т.: «Fan va texnologiya», 2014.
3. Abdurahmonov Q.X. Mehnat resurslarini boshqarish: O'quv qo'llanma. – Toshkent: Ilm Ziyos, 2014, 272 b.
4. Корнейчук, Б. В. Рынок труда : учебник для академического бакалавриата / Б. В. Корнейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 287 с.
5. Лapidус Л.В. Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
ИННОВАЦИОННАЯ НАУКА**

*Сборник статей по материалам XV международной
научно-практической конференции*

№ 6(15)
Август 2018 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 03.09.18. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 4. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
125009, Москва, Георгиевский пер. 1, стр.1, оф. 5
E-mail: inno@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного ори-
гинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru