

**ОРГАНИЗАЦИЯ МНОГОЭТАПНОЙ ПОМОЩИ
ПОСТРАДАВШИМ С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ
ОРГАНА ЗРЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ****А.В.Владзимирский, И.В.Сухина***Донецкий медицинский университет им. М.Горького***Введение**

Травма органа зрения постоянно занимает лидирующее положение среди причин стойкой утраты зрительных функций, в связи с чем вопросы реабилитации пострадавших с повреждением органа зрения остаются актуальными. В последние годы достигнуты значительные успехи в плане медицинской реабилитации этого, достаточно сложного контингента больных. В то же время в силу недостаточной квалификации медицинского персонала на этапах первичной и вторичной реабилитации, финансовых ограничений вопросам организации реабилитации пострадавших с травмой органа зрения уделяется недостаточное внимание - отсутствует преемственность, поэтапность реабилитационных мероприятий, неполный охват всех нуждающихся в реабилитационном лечении.

Цель исследования. На основе аналитического изучения мирового опыта использования телемедицины в офтальмологии разработать концепцию организации помощи при травмах органа зрения на основе комплекса телемедицинских процедур.

Материал и методы исследования

Для аналитического изучения публикаций использованы ресурсы библиографических баз данных Национальной библиотеки Украины им.В.Вернадского (www.nbuv.gov.ua), Медицинской библиотеки Конгресса США (www.pubmed.org). При разработке концепции использованы методические рекомендации Ассоциации развития украинской телемедицины и электронного здравоохранения (www.telemed.org.ua). Применялись методы системного подхода, анализа и синтеза. Правовое обес-

печение телеофтальмологии в Украине представлено следующими основными законодательными документами:

Законы України:

1. Конституція України. Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 року.

2. Закон України "Основи законодавства України про охорону здоров'я" (від 19.11.1992, № 2801-XII).

3. Закон України "Про інформацію" (від 02.10.1992, №2657-XII).

4. Закон України "Про телекомунікації" (від 18.11.2003, № 1280-IV).

5. Закон України "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах" (від 05.07.1994, № 80/94-ВР)

6. Закон України "Про електронні документи та електронний документообіг" від 22.05.2003 № 851-IV;

7. Закон України "Про електронний цифровий підпис" (від 22.05.2003, № 852-IV).

Укази Президента України:

1. "Про затвердження Порядку застосування електронного цифрового підпису органами державної влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями державної форми власності" (від 28 жовтня 2004 р., №1452).

Накази МОЗ України:

1. Наказ МОЗ України від 26.03.2010 р. №261 "Про впровадження телемедицини в закладах охорони здоров'я".

2. Наказ МОЗ України від 21.05.1998 р. №127 "Про створення Єдиного інформаційного поля системи охорони здоров'я України".

Другие документи:

1. Документ ВООЗ А58/21 "Електронна охорона здоров'я".

Полученные результаты и их обсуждение

Первые публикации о возможностях телемедицины в офтальмологии появились еще в середине 1990х годов [5,14]. Современная телеофтальмология представляет собой эффективное сочетание различных телемедицинских процедур (телескрининга, телеконсультаций, домашней телемедицины, дистанционного обучения [2,15], реализуемых с помощью разнообразных телекоммуникационных средств.

Множество авторов подчеркивают ведущую роль телеофтальмологии для обеспечения быстрого и качественного взаимодействия первичного уровня медико-санитарной помощи и специализированных центров [3,6,10,13]. Одна из главных задач телеофтальмологии по G.Hall et al: "содействовать передаче офтальмологических навыков медицинским работникам (врачам общей практики) на местах" [8]. В настоящее время телеофтальмология использует комплексы телемедицинских инструментов, что полностью отвечает современным тенденциям развития телемедицины. Выбор конкретного инструмента производится исходя из клинических задач, организационной, медико-тактической и экономической ситуации. Стандартным видом телемедицинской рабочей станции для офтальмологии является комплекс, включающий: специальное цифровое диагностическое оборудование, персональный компьютер, телекоммуникационные инструменты (средства), каналы связи, средства обеспечения безопасности [1]. Вышеуказанное оборудование предназначено для подготовки данных о пациенте, точнее - для проведения телеофтальмологического обследования, которые включает в себя [7,9]: ведение медицинской документации, автоматизированное определение остроты зрения, измерение внутриглазного давления, стереофотосъемка переднего сегмента, диска и макулы, цифровое (динамическое или статическое) изображение передней камеры с щелевой лампой, цифровая фотосъемка с высоким разрешением глазного дна (рис.1,2). К основным телекоммуникационным инструментам в офтальмологии относятся: электронная почта, веб-платформы [11], программные [4] или аппаратные [12] видеоконференции. Например, использование телемедицинской веб-платформы в сочетании с SMS-оповещением экспертов обеспечивает синхронную форму телеконсультирования, которое успешно используется для решения клинических вопросов, связанных с патологией макулы и медикаментозной терапией. Второй пример - 15-минутные видеоконференции между врачами общей практики и офтальмологами позволяют на 62% сократить количество транспортировок пациентов.

В целом, в результате телемедицинских консультаций коррекция диагноза проводится в 18% случаев, коррекция такти-

ки лечения в зависимости от вида патологии (глаукома, катаракта, отслоение сетчатки и т.д.) от 76 до 86% случаев. Отдельно отметим, что в современной телеофтальмологии явное предпочтение отдается программным (деSKTOPовым) системам видеоконференц-связи, основными преимуществами которых являются: достаточная диагностическая эффективность, низкие требования к скорости канала связи, простота использования, низкая стоимость.



Рис. 1. Примеры цифрового диагностического оборудования, используемого в телеофтальмологии (прямой офтальмоскоп, фундус-камера, ретинальная камера, производство компаний AMD (www.amdtelemedicine.com) и Clarity Medical Systems (www.claritymsi.com)).



Рис. 2. Примеры получения цифровых изображений locus morbi в телеофтальмологии (www.amdtelemedicine.com, www.lpch.org).

Безусловно, важным вопросом является обучение врачей и медсестер абонентов навыкам обследования пациента офтальмологического профиля, получения цифровых диагностических изображений. Даже краткосрочные тренинги обеспечивают функциональность систем телеофтальмологии.

Спектр клинических задач, решаемых с помощью телеофтальмологии достаточно широк и включает в себя:

- 1) Телескрининг для выявления, профилактики и лечения ретинопатий.
- 2) Неспецифический телескрининг.
- 3) Комплекс телемедицинских процедур для выявления, профилактики, лечения и амбулаторного сопровождения пациентов с глаукомой.
- 4) Телеконсультирование для диагностики и определения тактики лечения страбизма.
- 5) Телемедицинское сопровождение в послеоперационном периоде (удаление катаракты, трабекулоэктомия, комбинированные процедуры) пациентов, прооперированных офтальмологом в условиях не-специализированного стационара.
- 6) Телеассистирование при удалении опухолей орбиты.
- 7) Дистанционное обучение и телементорство.
- 8) Телемедицинское консультирование для диагностики, лечения и амбулаторного сопровождения при травме глаза.

С экономической точки зрения доказано, что, не смотря на значительные первоначальные финансовые вложения для создания и оснащения системы, работающая телеофтальмологическая скрининговая служба приносит серьезный позитивный экономический эффект за счет снижения транспортных расходов, социальных выплат, инвалидизаций и т.д.

Таким образом, телеофтальмологический скрининг имеет организационную и клиническую эффективность - врач-офтальмолог может одновременно курировать несколько лечебно-профилактических учреждений, населенных пунктов, а пациенты из группы риска своевременно выявляются и получают специальное лечение.

Дистанционное обучение и телементорство. Практическая телемедицина представляет собой не только мощный клинический инструмент, но и эффективное средство непрерывного медицинского образования, позволяющее постоянно совершенствовать знания и навыки медицинского персонала, вовлеченного в процесс предоставления офтальмологической помощи на разных уровнях и этапах. В частности, клиническая телеофтальмология позитивно сказывается на уровне подго-

товки врачей общей практики. Если первоначально врачи общей практики используют телеконсультации для профильных пациентов в 30-50% случаев, то уже на второй годы работы стандартной телеофтальмологической системы количество обращений снижается до 5-35%. Это свидетельствует о повышении уровня знаний и практических навыков, приобретаемых за счет регулярных телемедицинских сеансов с участием врачей-специалистов, квалифицированных офтальмологов.

Подробнее опишем несколько форм клинического использования телеофтальмологии и особенное внимание уделим неотложным состояниям и травме органа зрения.

Телемедицинское консультирование для диагностики, лечения и амбулаторного сопровождения при травме глаза. Травма органа зрения достаточно часто возникает у жителей сельских местностей, при этом качественное, своевременное и полноценное оказание медицинской помощи становится затруднительным без оперативного доступа к специализированной офтальмологической службе. Для решения клинико-организационных проблем, связанных с оказанием помощи пострадавшим с травмой органа зрения, успешно используются телеофтальмологические системы обычно связывающие травмпункты, кабинеты экстренной помощи и специализированные клиники или дежурных специалистов (врачей-офтальмологов).

Важно отметить, что использование телеофтальмологии в процессе лечения травмы органа зрения имеет научное обоснование в виде экспериментальных исследований качества телемедицинской диагностики по цифровым изображениям.

Экспериментальным животным нанесены различные повреждения органа зрения; цифровые изображения глаз были получены медработниками различной квалификации и с разными навыками фотосъемки; затем изображения транслировались экспертам-офтальмологам по IP-каналам. Установлено, по цифровым фотоизображениям органа зрения при травме правильно определяются: полнослойные повреждения века - в 96% случаев, корнеосклеральные повреждения с пролапсом сосудистой оболочки - в 92%, частичные повреждения века - в 86%, гифема - в 81%, субконъюнктивальное кровоотечение - в 70%; хуже определяют

ся инородные тела: роговицы - 46%, внутриглазные - 10%. Также, описаны клинические примеры успешного удаления инородных тел роговицы с помощью системы телеофтальмологии.

Для неотложной помощи (при травме органа зрения) используются бюджетные, простые в использовании телеофтальмологические системы, которые включают в себя:

- щелевую лампу,
- цифровую видеокамеру,
- персональный компьютер,
- мобильный телефон,
- низкоскоростной доступ в Интернет.

Подчеркнем, что подобный комплекс, обеспечивающий всестороннюю телемедицинскую диагностику при повреждениях (в том числе - внутриглазных) органа зрения, научно обоснован. В частности, доказано, что получение изображений со щелевой лампой обеспечивает более высокое качество телемедицинской диагностики в экстренных ситуациях при травме глаза.

При поступлении пациента выполняется сбор жалоб, анамнеза и осмотр, затем - получение цифровых изображений с помощью щелевой лампы и видеокамеры (средняя длительность фотосъемки и подготовки изображений - 5 минут). Диагностическая визуализация направляется врачу-консультанту по электронной почте, обсуждение проводится в режиме аудиозвонка.

Подобные амбулаторные системы могут успешно обслуживаться медсестрами после соответствующей подготовки, обучению навыкам получения цифровых изображений с помощью видеокамеры и щелевой лампы.

Установлено, что данная система имеет высокую диагностическую ценность при трансляции изображений: поверхности глаза, передней камеры, угла передней камеры, зрачка, хрусталика, глазного нерва и макулы; меньшая диагностическая ценность отмечена для изображений периферии сетчатки и стекловидного тела. Показана высокая клиническая, организационная и моральная эффективность данного подхода.

В последние годы в контексте лечения травм органа зрения организационно-клиническая работа обычно ведется по следующим основным направлениям:

1. Профилактика повреждения органа зрения.
2. Организация оказания первой специализированной помощи при травмах глаза.
3. Борьба за сохранение его жизнеспособности.
4. Лечение посттравматических осложнений и реабилитация больных с последствиями травм органа зрения.

В связи с этим основной задачей врачей-офтальмологов становится организация квалифицированной помощи пострадавшим в первые часы и дни с момента травмы.

В современных условиях обеспечить реализацию указанных направлений, их преемственность, а также - выполнение основной задачи без использования телемедицины стало невозможным.

На основе вышеизложенного нами предложена концепция организации помощи при травмах органа зрения на основе комплекса телемедицинских процедур для диагностики, лечения и амбулаторного сопровождения при травме глаза.

Концепция включает в себя следующие составляющие:

- 1). Иерархическую схему оказания офтальмологической помощи.
- 2). Нормативно-правовую базу.
- 3). Стандартизированные комплексы оборудования.
- 4). Комплекс и схему реализации телемедицинских процедур.
- 5). Инструменты контроля качества.

Оказание помощи пострадавшим с повреждением органа зрения производится на трех уровнях:

- первичном (амбулаторно-поликлинические учреждения, врачи общей практики-семейной медицины, служба скорой медицинской помощи);
- вторичном (офтальмологические стационары госпитальных округов);
- третичном (специализированные офтальмотравматологические центры).

Задачами телеофтальмологии является реализация взаимодействия между указанными уровнями для обеспечения квалифицированной помощи пострадавшим в первые часы с момента травмы, сопровождения процесса лечения, динамического на-

блюдения на постгоспитальном, амбулаторном этапах лечения, обучение и повышение квалификации медработников.

Для осуществления телемедицинских услуг лечебно-профилактические учреждения (ЛПУ), оказывающие помощь пациентам с травмой органа зрения, оснащаются стандартизированными комплексами оборудования:

1) Оказывающие первичную помощь:

- персональный компьютер;
- цифровая фото-,видеокамера;
- щелевая лампа;
- мобильный телефон;
- доступ в Интернет (произвольная скорость).

Дополнительно в ЛПУ первичного уровня медико-санитарной помощи (в том числе, семейный амбулаториях, кабинетах врачей общей практики), на базе которых возможно проведение скрининговых обследований:

- цифровая ретинальная, фундус-камера;
- автоматизированные устройства для определение остроты зрения;
- автоматизированные устройства для измерения внутриглазного давления.

2) Оказывающие вторичную помощь:

- персональный компьютер;
- периферийное оборудование (принтер, сканер, веб-камера);
- цифровая фото-,видеокамера;
- цифровая ретинальная, фундус-камера;
- щелевая лампа;
- цифровое диагностическое оборудование;
- система программной видеоконференц-связи;
- мобильный телефон;
- доступ в Интернет (произвольная скорость).

3) Оказывающие третичную помощь:

- персональный компьютер (мобильные компьютеры дежурных экспертов);
- периферийное оборудование (принтер, сканер, веб-камера);
- цифровая фото-,видеокамера;
- цифровая ретинальная, фундус-камера;

- щелевая лампа;
- цифровое диагностическое оборудование;
- система аппаратной видеоконференц-связи;
- мобильный телефон;
- доступ в Интернет (высокая скорость).

Схема реализации комплекса телемедицинских процедур в процессе оказания офтальмологической помощи пострадавшим с травмой органа зрения представлена на рис.3.

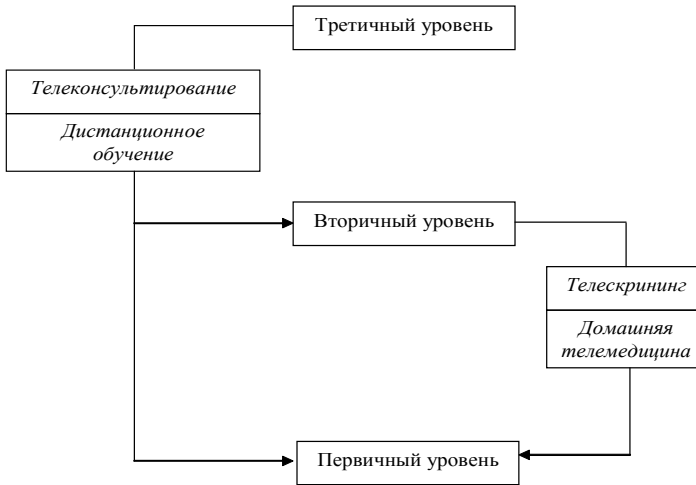


Рис. 3. Схема реализации комплекса телемедицинских процедур в процессе оказания офтальмологической помощи пострадавшим с травмой органа зрения.

Согласно представленной схеме основными задачами ЛПУ и медработников первичного уровня являются:

- представление пациентов для urgentных и плановых телемедицинских консультаций на третичном уровне (urgentные телеконсультации проводятся синхронно при первичном обращении пациента с травмой для первичной диагностики, определения тактики лечения, решения организационных вопросов, плановые - асинхронно на этапе лечения для коррекции схемы лечения, профилактики осложнений, реабилитации);
- проведение скрининговых обследований для выявления ретинопатий различного генеза, глаукомы и т.д.;

- взаимодействие со вторичным уровнем при организации службы домашней телемедицины.

Основными задачами ЛПУ вторичного уровня являются:

- представление пациентов для urgentных и плановых телемедицинских консультаций на третичном уровне (принципы проведения аналогичны изложенным выше);

- анализ результатов скрининговых обследований (верификация групп риска, разработка и выполнение индивидуальных программ превентивных и диагностических мероприятий);

- организация службы домашней телемедицины, для пациентов на амбулаторном этапе лечения.

Основными задачами ЛПУ третичного уровня являются:

- организационное, методическое и научное обеспечение системы телеофтальмологии;

- круглосуточное предоставление urgentной и плановой телемедицинской консультативной помощи пациентам, обратившимся за помощью или находящимся на лечении на первичном и вторичном уровнях;

- дистанционное обучение медработников первичного, вторичного уровней по актуальным вопросам офтальмологии, смежных дисциплин и телемедицины.

Мониторинг качества использования телеофтальмологии в системе оказания помощи пострадавшим с повреждениями органа зрения проводится по методам оценки эффективности телемедицинской деятельности, телемедицинской консультации, электронного документооборота.

Выводы

1. В результате аналитического изучения публикаций установлено, что применение телемедицины в офтальмологии носит системный и комплексный характер, что обусловило появление нового направления медицинской науки и практики - телеофтальмологии, которая представляет собой эффективный инструмент для взаимодействия различных уровней медико-санитарной помощи, обеспечения своевременной, качественной и полноценной помощи пациентам с травмами и заболеваниями органа зрения.

2. Основной задачей врачей-офтальмологов является организация квалифицированной помощи пострадавшим в первые

часы и дни с момента травмы, борьба за сохранение органа зрения, лечение посттравматических осложнений и реабилитация больных с последствиями травм органа зрения. В современных условиях обеспечить реализацию указанных направлений, их преемственность, а также - выполнение основной задачи без использования телемедицины стало невозможным.

3. Разработана концепция организации помощи при травмах органа зрения на основе комплекса телемедицинских процедур для диагностики, лечения и амбулаторного сопровождения при травме глаза, которая включает в себя следующие составляющие: иерархическую схему оказания офтальмологической помощи, нормативно-правовую базу, стандартизированные комплексы оборудования, комплекс и схему реализации телемедицинских процедур, инструменты контроля качества.

4. Реализация предложенной концепции обеспечит качественно новый уровень предоставления офтальмологической помощи пострадавшим с травмой органа зрения, позволит решить смежные задачи диспансеризации пациентов с ретинопатиями, глаукомой и т.д., обеспечит оперативное взаимодействие уровней, своевременность и преемственность медико-санитарной помощи, улучшит результаты лечения, повысит уровень жизни.

Литература

1. Владзимирский А.В. Телемедицина / А.В.Владзимирский. - Донецк: Ноулидж, 2011. - 436 с.

2. Andonegui J. Diabetic retinopathy screening using teleophthalmology in a primary care setting / J. Andonegui, L. Serrano, A. Eguzkiza [e.a.] // J. Telemed. Telecare. - 2010. - Vol. 16, № 8. - P. 429-432.

3. Bai V.T. Teleophthalmology-based rural eye care in India / V.T. Bai, V. Murali, R. Kim, S.K.Srivatsa // Telemed. J. E. Health. - 2007. - Vol. 13, № 3. - P. 313-321.

4. Blomdahl S. Tele-ophthalmology for the treatment in primary care of disorders in the anterior part of the eye / S. Blomdahl, N. Maren, R.Lofo // J. Telemed. Telecare. - 2001. - Vol. 7, Suppl 1. - P. 25-26.

5. DeSutter E. *Remote diagnosis in ophthalmology* / E. DeSutter, P. Duveau, J.C.Hache // *Bull. Soc. Belge Ophthalmol.* - 1994. - 254. - P. 67-70.

6. Gonzalez F. *Teleophthalmology link between a primary health care centre and a reference hospital* / F. Gonzalez, R. Iglesias, A. Suarez [e.a.] // *Med. Inform. Internet. Med.* - 2001. - Vol. 26, № 4. - P. 251-263.

7. Greve M.D. *Comprehensive teleophthalmology examination* / M.D.Greve // *Can. J. Ophthalmol.* - 2008. - 43, № 6. - P.634-635.

8. Hall G. *Teleophthalmology-assisted corneal foreign body removal in a rural hospital* / G. Hall, M. Hennessy, J. Barton, M.Coroneo // *Telemed. J. E. Health.* - 2005. - Vol. 11, № 1. - P. 79-83.

9. Kumar S. *Automated determination of distance visual acuity: towards teleophthalmology services* / S. Kumar, M. Bulsara, K. Yogesan // *Clin. Exp. Optom.* - 2008. - Vol. 91, № 6. - P. 545-550.

10. Kumar S. *Emergency eye care in rural Australia: role of Internet* / S.Kumar, K.Yogesan, B.Hudson [e.a.] // *Eye (Lond).* - 2006. - Vol. 20, № 12. - P. 1342-1344.

11. Labiris G. *Internet-based counselling of remote ophthalmological patients* / G. Labiris, A. Petounis, G. Kitsos [e.a.] // *Acta Ophthalmol Scand.* - 2003. - Vol. 81, № 1. - P.86-88.

12. Lamminen H. *Teleconsultations between general practitioners and ophthalmologists in Finland* / H. Lamminen, L. Salminen, H.Uusitalo // *J. Telemed. Telecare.* - 1999. - Vol. 5, № 2. - P. 118-121.

13. Mertz M. *ByOPHTEL: a Bavarian project for rapid telemedical exchange of knowledge, files and skills between practitioners and hospitals in eye care* / M.Mertz // *Stud Health Technol Inform.* - 1999. - Vol. 64. - P. 164-172.

14. Morin J.E. *Introduction of new TeleMedicine applications into ophthalmology. Standardized evaluation of transmission modalities* / J.E. Morin, S.A. Klein, M.G. Verdi [e.a.] // *Stud. Health. Technol. Inform.* - 1996. - Vol. 29. - P. 642-648.

15. *Telemedicine for eye care / R.A Tang, M. Morales, G. Ricur, J.S. Schiffman // J. Telemed. Telecare. - 2005. - Vol. 11, № 8. - P. 391-396.*

Резюме

Владимирский А.В., Сухина И.В. *Организация многоэтапной помощи пострадавшим с повреждениями органа зрения на основе комплексного использования телемедицины.*

В результате аналитического изучения публикаций установлено, что применение телемедицины в офтальмологии носит системный и комплексный характер, что обусловило появление нового направления медицинской науки и практики - телеофтальмологии, которая представляет собой эффективный инструмент для взаимодействия различных уровней медико-санитарной помощи, обеспечения своевременной, качественной и полноценной помощи пациентам с травмами и заболеваниями органа зрения.

Ключевые слова: офтальмология, телемедицина, повреждение органа зрения.

Резюме

Владимирський А.В., Сухіна І.В. *Організація багатоетапної допомоги потерпілим з пошкодженнями органу зору на основі комплексного використання телемедицини.*

В результаті аналітичного вивчення публікацій встановлено, що використання телемедицини в офтальмології носить системний і комплексний характер, що зумовило появу нового напрямку медичної науки і практики - телеофтальмології, яка є ефективним інструментом для взаємодії різних рівнів медико-санітарної допомоги, забезпечення своєчасної, якісної і повнооб'ємної допомоги пацієнтам з травмами і захворюваннями органу зору.

Ключові слова: офтальмологія, телемедицина, пошкодження органу зору.

Summary

Vladimirskiy A.V., Suhina I.V. *Organization of multistage help the victim with the damages of organ of sight on the basis of the complex use of telemedicine.*

It is set as a result of analytical study of publications, that application of telemedicine in ophthalmology carries a system and complex character, that stipulate appearance of a new direction of medical science and practice - teleophthalmology which is an effective instrument for co-operation of different levels of medical and sanitary help, providing of timely, high-quality and valuable help to the patients with traumas and diseases of organ of sight.

Key words: ophthalmology, telemedicine, damage of organ of sight.

Рецензент: д.мед.н., проф.А.М.Петруня