

© ЧЕРЕНКОВ В.Г., ПЕТРОВ А.Б. 2018  
УДК 616-006.04:378.661:681.31

*Черенков В.Г., Петров А.Б.*

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОНКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Институт медицинского образования ФГБОУ ВО «Новгородский университет им. Ярослава Мудрого», 173020, г. Великий Новгород, Россия

*Проблема современной онкологии – несоответствие между достижениями медицинской науки и техники и пониманием врачей общей практики проводить обследование и умением их применять и выявлять рак в такой стадии, когда излечение может составлять 80–100%. Требуется подготовка врачей не столько знающих, сколько умеющих определить оптимальную диагностическую тактику. Семiotика рака отдельных локализаций в учебной литературе обычно описана на этапе клинической фазы, без определённой системы. Цель – систематизировать проявления злокачественных новообразований (ЗН) в виде сигнальных (патогенетических) опорных симптомов с учётом фазы развития опухоли и, используя цифровые технологии, проводить объективное тестирование знаний для повышения онкологической грамотности и эффективности выполнения скрининговых исследований.*

*Предложенная нами сигнальная система опорных симптомов развития ЗН и изложенная в учебнике и учебном пособии (Черенков В.Г., 2017) позволяют студенту или врачу общей практики их запоминать «не на пальцах», а с позиций зрительной системы. Обследование пациентов направлено в первую очередь на исключение прямых и косвенных признаков «опорного симптома №1», факторов и причин возможного развития ЗН. Применение российской системы «Вотум» с комплектом пультов, разработанных нами программ по «Онкологии» тестового контроля с элементами визуализации в приложении «презентация» сокращает время на опрос и увеличивает его на освоение практических навыков. Интерактивная система позволяет решать тактические задачи, проводить занятия более живо со зрительным восприятием и осуществлять мгновенно объективный и прозрачный для участников контроль знаний, представлять их в виде графиков и времени, затраченного на ответы. Предварительный опыт сочетания традиционных форм обучения и современных цифровых технологий свидетельствует об эффективности повышения онкологической грамотности и настороженности студентов и врачей общей практики.*

**Ключевые слова:** кинетика (закономерности) опухолевого роста; опорные симптомы злокачественных опухолей; эффективность цифровых технологий тестового контроля и оценки знаний.

**Для цитирования:** Черенков В.Г., Петров А.Б. Цифровые технологии в онкологическом образовании. *Российский онкологический журнал*. 2018; 23 (1): 31–34. DOI:<http://dx.doi.org/10.18821/1028-9984-2018-23-1-31-34>

**Для корреспонденции:** Черенков Вячеслав Григорьевич, д-р мед. наук, профессор курса онкологии кафедры госпитальной хирургии; 173016, г. Великий Новгород, ул. Ломоносова, д. 27, ГОБУЗ ОКОД. E-mail: [v.g.cherenkov@yandex.ru](mailto:v.g.cherenkov@yandex.ru)

*Cherenkov V.G., Petrov A.B.*

### DIGITAL TECHNOLOGIES IN ONCOLOGICAL EDUCATION

Institute of Medical Education, Yaroslav Mudry Novgorod State University, Veliky Novgorod, 173020, Russian Federation

*The problem of modern oncology is not the correspondence between the achievements of medical science and technology and the understanding of general practitioners to conduct a survey and the ability to apply them and to detect cancer at a stage when the cure rate can be of 80–100%. It is necessary to train doctors who do not know so much, how much can determine the optimal diagnostic tactics. The semiotics of the cancer of individual localizations in the educational literature is usually described at the stage of the clinical phase, without having a specific system. The goal is to systemize the manifestation of heart failure in the form of signal (pathogenetic) supporting symptoms, taking into account the phase of tumor development and using digital technologies to conduct objective testing of knowledge to improve cancer literacy and efficiency of screening.*

*The proposed signal system of basic symptoms of development of malignant neoplasms (MN) and described in the textbook and training manual [Cherenkov V.G., 2017], allow the student or general practitioner to remember them «not on their fingers», but from the position of the visual system. The examination of patients is directed, first of all, to the exclusion of direct and indirect signs of «reference symptom number 1», factors and reasons for the possible development of MN. The application of the Russian system «Votum» with a set of consoles, software developed by ourselves for «Oncology» test control with visualization elements in the application «presentation» – shortens the time for the survey and increases it to learn practical skills. The interactive system allows you to solve tactical tasks, conduct lessons more vividly with the visual perception, and carry out instantly objective and transparent control of knowledge for participants, present them in the form of graphs and time spent on answers. Preliminary experience of combining traditional forms of education and modern digital technologies testifies to the effectiveness of the increase of the oncological literacy and alertness of students and general practitioners.*

**Key words:** kinetics (pathogenesis) of tumor growth; the basic symptoms of malignant tumors, the effectiveness of digital technologies for test control and knowledge assessment.

**For citation:** Cherenkov V.G., Petrov A.B. Digital technologies in oncological education. *Rossiiskii onkologicheskii zhurnal. (Russian Journal of Oncology)*. 2018; 23 (1): 31–34. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/1028-9984-2018-23-1-31-34>

**For correspondence:** *Iyacheslav G. Cherenkov*, MD, PhD, DSc, Professor of the course of Oncology Department of hospital surgery; Veliky Novgorod, 173016, Russian Federation. E-mail: [v.g.cherenkov@yandex.ru](mailto:v.g.cherenkov@yandex.ru)

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Acknowledgment.** The study had no sponsorship.

Received 13 November 2017

Accepted 23 November 2017

**Актуальность.** Злокачественные новообразования (ЗН) в плане ранней и своевременной диагностики являются одной из важнейших проблем медицины во всём мире. Удельный вес запущенных форм ЗН остаётся высоким – в среднем 25%, а одногодичная летальность – ещё выше. Смертность от ЗН остаётся на 2-м месте после сердечно-сосудистых заболеваний. Основная проблема современной онкологии – недостаточное соответствие между достижениями медицинской науки и техники, позволяющими с помощью биологических маркёров и скрининговых тестов (цитологических, генетических, рентгенологических, ультразвуковых и других методов) выявлять рак в такой стадии, когда излечение достигает 80–100%. С другой стороны, непонимание того, что врач должен проводить системное обследование пациента не тогда, когда что-то «заболит», а регулярно, хотя бы 1 раз в год, когда ничего не болит (с учётом пола и возраста), или если пациент обратился по какому-то поводу.

По мере роста опухоли и увеличения её массы клинические проявления быстро нарастают. Рак может сопровождаться любыми признаками, характерными для многих заболеваний, развиваться на их фоне или под их «маской». Неслучайно лишь 10–20% всех ЗН диагностируют активно [1]. Требуется подготовка врачей, не столько знающих, сколько умеющих определить оптимальную диагностическую тактику. Семиотика рака отдельных локализаций в руководствах и учебниках обычно описана на этапе клинической фазы, без определённой системы. Огромные потоки информации, которые может получать каждый из сети Интернет, делают медицинское образование более доступным, а с другой стороны, эти «потоки» нередко рекламные и противоречивые.

**Цель.** Систематизировать проявления ЗН в виде сигнальных (патогенетических) опорных симптомов с учётом фазы развития опухоли и, используя цифровые технологии, проводить быстрый процесс объективного тестирования с элементами визуализации онкологических знаний студентов и врачей.

На основе анализа и обобщения прямых и косвенных проявлений ЗН нами выделены четыре группы опорных (патогенетических) симптомов [2, 3]. Присвоив каждому опорному симптому оригинальное обозначение (рис. 1, см. 1-ю полосу вклейки), можно получить обобщенный клинический «портрет». Практика показывает, что использование зрительной сигнальной схемы опорных симптомов ЗН помогает врачу и пациенту понять её необходимость и успешно решать вопросы медицинского скрининга.

Вполне понятно, что в разных случаях опорные симптомы появляются не одновременно и не все. В зависимости от локализации и формы роста, индивидуальных особенностей опухоли и организма на первый план выступает первый симптом либо второй или группа третьих симптомов. Несомненно, ни один из симптомов нельзя оставлять без внимания.

Факт наличия опухолевидного образования долгое время может быть единственным признаком заболевания. И только целенаправленно, путём, например, соскоба с шейки матки, слизистой полости рта, кожи, может быть установлен очаг опухолевого роста. В связи с особенностями кинетики роста раковая опухоль не проявляет себя до определённого периода, находясь в доклинической фазе (под водой,

как «айсберг в океане»),  $\frac{3}{4}$  своего существования во времени – в среднем 3–5 лет, при ряде других локализаций, например предстательная железа, до 10–15 лет (рис. 2, см. 2-ю полосу вклейки), но нередко и в клинической фазе может быть малозаметной. Тем более что раку предшествуют предраковые заболевания, носительство онкогенных вирусов (шейки матки и цервикального канала, яичников и наружных половых органов, полости рта, гортани и других локализаций), бактерии *Helicobacter pylori*, ответственных за развитие рака желудка.

При некоторых видах опухолей (молочной железы, кожи, слизистой оболочки губы, полости рта, лимфоме и др.) на вопрос о жалобах многие пациенты отвечают, что их ничего не беспокоит, кроме наличия безболезненного уплотнения (язвочки).

Рак лёгкого, особенно периферической формы (до вовлечения в процесс плевры, других структур), ЗН средостения, яичников и некоторых других органов часто можно выявить только визуализирующими методами: УЗИ и рентгенографически – по тенеобразованию, скоплению кальцинатов. Следовательно, безболезненное опухолевидное образование – возможный признак развивающейся злокачественной опухоли. Даже при выраженных формах рака, если не выявлено опухолевидное образование, всегда остаётся сомнение. Поэтому факт наличия опухолевидного образования (ФНОО) следует считать «опорным симптомом № 1».

Признаки, вызывающие подозрение на малигнизацию: «зернистые» участки; лёгкая кровоточивость при контакте; отсутствие тенденции к заживлению. Однако решающий критерий диагностики ранних форм рака – результаты прицельной биопсии. Для малых форм рака на поверхности слизистых оболочек и кожного покрова характерны два типа роста (рис. 3).

- I тип – **бляшковидный рак**. Опухоль имеет сферическую или неровную поверхность в виде площадки или с углублением в центре,
- II тип – **язвенный рак**, с подрывными углублениями и неровными краями, имеет неоднородную консистенцию, отличается хрупкостью и кровоточивостью при контакте. Эти формы рака встречаются только в начальной стадии.

«Опорный симптом № 1» может долгое время (от 3–5 до 15 лет и более) быть единственным и скрытым признаком заболевания. И только целенаправленно, путём маммографии молочных желёз или соскоба с шейки матки, может быть установлен очаг опухолевого роста. Для других опухолей, таких как рак предстательной железы, этот симптом может быть обнаружен при проведении анализа крови на простатспецифический антиген, колоректальный рак – путём проведения FOB-теста, а затем колоноскопии.

В дальнейшем местные клинические проявления рака любой локализации можно описать в рамках триады местных опорных симптомов:

- нарушение функций органа;
- болевые ощущения;
- патологические выделения.

При этом в одних случаях на первый план выступают одни симптомы, в других – другие.

**Нарушение функций органа** наблюдают при раке большинства полых и паренхиматозных органов. Это обусловлено постепенным закрытием, сужением, сдавливанием просвета трубчатого органа растущей

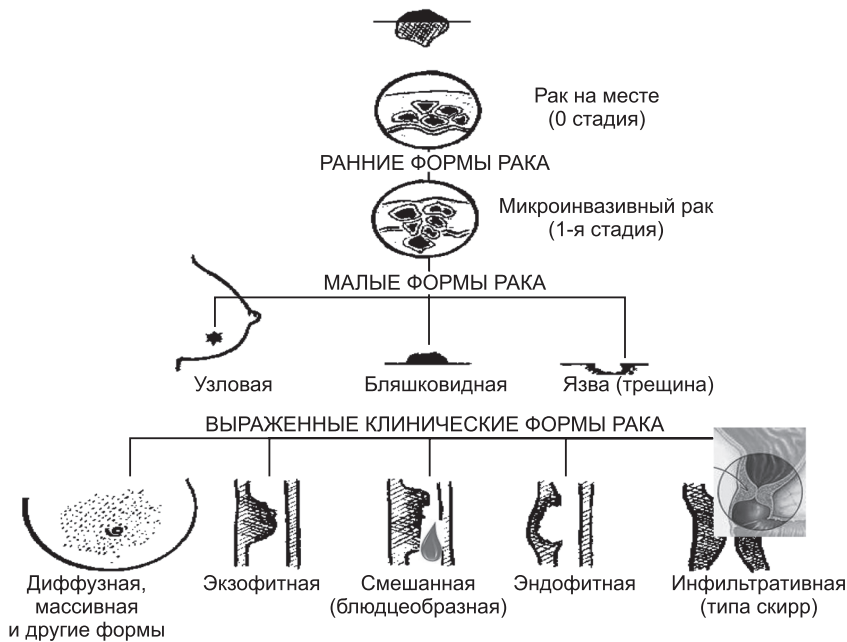


Рис. 3. Клинико-морфологические формы рака (ФНО).

опухолью либо нарушением специфических и сопряжённых функций железистого аппарата (рис 4, см. 2-ю полосу вклейки). Органы и даже участки органа выполняют различные функции, следовательно, симптомы нарушения их функций разнообразны не только в разных органах, но и в пределах одного органа. Например, обтурация опухолью просвета пищевода, основная функция которого – проведение пищевого комка. Маленький очаг опухолевого роста приводит к дисфагии (сначала кратковременной, функциональной, затем постоянной – органической); нарушение проходимости бронха при центральном раке – к потере воздушности (ателектазу) сегмента, доли лёгкого и одышке. Сдавливание общего желчного протока или мочеиспускательного канала опухолью вызывает, соответственно, желтуху или анурию.

Многоликая симптоматика **рака желудка** обусловлена многими функциями этого органа (моторно-эвакуаторной, резервуарной, секреторной, бактерицидной, кроветворной, экскреторной и всасывательной). Моторно-эвакуаторная функция страдает при развитии рака выходного отдела желудка, кроветворная – при опухоли в области дна, где вырабатывается противоанемический фактор. Снижение секреторной и бактерицидной функций приводит к брожению пищевых масс. Одновременно происходит нарушение резервуарной и других функций. Понятно, что в зависимости от локализации опухоли в клинической картине будут преобладать симптомы желудочного дискомфорта и/или анемии, отрыжка с неприятным запахом или дисфагия.

Функциональные отличия левой половины ободочной кишки (включая сигмовидную и наданпулярный отдел прямой кишки) и правой её половины (проведение более плотных каловых масс) обуславливают особенности клинической картины при обтурации опухолью: в первом случае отмечают явления частичной, во втором – полной кишечной непроходимости. В определённой мере этому способствует и форма роста опухоли. Установлено, что в левой по-

ловине толстой кишки чаще возникают инфильтративные или стенозирующие формы рака, в правой – экзофитные, сопровождающиеся распадом тканей, интоксикацией и анемией.

**Необходимо строго соблюдать правило:** даже при временном нарушении функции органа следует подумать о раке.

**Патологические выделения** (рис. 5, см. 2-ю полосу вклейки) выявляют при всех формах рака, однако они наиболее характерны для экзофитных опухолей, например правой половины ободочной кишки и ампулярного отдела прямой кишки, которые получают питание только со стороны растущей опухоли. Рост опухоли и несовершенство сосудистой архитектуры приводят к нарушению питания, некрозу, кровоточивости и присоединению инфекции. Таким образом, опорный симптом большинства опухолей полых органов и гениталий – явные или скрытые патологические выделения (кровянистые, гнойные, слизистые и смешанные).

Кровоточивость, как правило, бывает небольшой (после функциональных нагрузок), обусловлена порозностью и хрупкостью тканей опухоли. Хроническая кровопотеря может проявляться бледностью кожного покрова, головокружением. Нередко кровотечение бывает скрытым. При раке толстой и прямой кишки – кровь в кале. Явная или скрытая гематурия характерна для рака почек, кровохарканье – для рака бронхов. Выделения цвета «мясных помоев» из половых путей – типичный симптом рака шейки или тела матки.

Раздражение опухолью слизистой пищевода приводит к гиперсаливации, которая иногда бывает одним из первых признаков рака. И только при целенаправленном опросе удаётся их установить. Слизистые выделения при раке толстой и прямой кишки возникают вследствие раздражения слизистой оболочки опухолью. Гнойно-кровянистые выделения обычно характерны для распада опухоли.

В онкологической практике более приемлем термин «болевы ощущения» (рис. 6, см. 3-ю полосу вклейки), нежели «боль», поскольку опухоль в начальных стадиях развивается безболезненно, а затем появляются ощущения, которые далеко не всегда пациенты воспринимают как боль, например, чувство дискомфорта при раке желудка, переполненности, вздутия, а освобождение – как полное облегчение. Отсутствие болей препятствует своевременному обращению больных к врачу. Лишь со временем болевые ощущения становятся постоянными. При раке тела и хвоста поджелудочной железы, костных саркомах болевые ощущения становятся ведущими.

Для роста и развития злокачественных опухолей требуются значительные энергозатраты. Опухолевая ткань представляет собой успешно конкурирующую «ловушку» для важнейших субстратов – глюкозы, липидов и др. Клетка опухоли может переходить на анаэробный путь гликолиза, осуществлять глюконеогенез, мобилизовать аминокислоты и иные резервные молекулы при аутолизе тканей, образуя в результате метаболиты, токсичные для организма. Возникают

симптомы интоксикации и паранеопластические изменения (рис. 7, см. 3-ю полосу вклейки).

Интоксикация нарастает постепенно: от едва заметной утомляемости, потери интереса к пище, окружающей обстановке до слабости и кахексии. К сожалению, выявление синдрома «малых признаков» не решает проблемы ранней диагностики. Синдром интоксикации сопровождается гематологическими сдвигами – увеличением СОЭ, нейтрофилезом и др.

**Паранеоплазии** нельзя объяснить прямым проявлением опухоли или её метастазов. Паранеоплазии – опосредованные клинические признаки опухолевых заболеваний, проявляющиеся со стороны определённых органов и тканей и возникающие в результате каких-либо биохимических, гормональных, иммунологических или наследственных нарушений по доминантному типу. Последние могут появиться как задолго до проявления самой опухоли, так и в процессе её развития.

Примером классического паранеопластического дерматоза является сосочково-пигментная дистрофия кожи (синдром Пейтца – Егерса), в 60–100% случаев указывающая на рак желудочно-кишечного тракта. Гипогликемию или гипергликемию наблюдают при всех формах злокачественных опухолей: раке печени, желудочно-кишечного тракта, лёгкого, гени- талий, при РМЖ и раке тела матки. Поэтому надо исключить вначале ЗН, а потом ставить диагноз сахарный диабет. Классифицируют паранеоплазии по топическим признакам: кожные, эндокринные, гематологические, костные, нейромышечные, иммунологические и др. (см. рис. 7).

Так, при опухолях внутренних органов нередко наблюдают коагулопатии, геморрагический диатез, мигрирующие тромбозы (симптом Труссо – при раке поджелудочной железы). Для закрепления материала в тандеме с учебником издано учебное пособие – обучающие тесты с элементами визуализации.

Нам представилось интересным применить современное интерактивное оборудование, выпускаемое компанией «ВОТУМ» (Москва, Волгоград) при содействии московского департамента, как инструмент эффективного педагогического и административного контроля на разных уровнях (муниципальном, школьном и др.) для целей онкологического образования. Однако опыта интерактивной системы онкологических программ обучения и контроля усвоения материала в доступной литературе не обнаружено.

Как оказалось, предложенная система опорных симптомов ЗН основных локализаций с помощью цифровых технологий как нельзя лучше позволяет преподавателю по изучаемой теме формировать тестовые задания, ситуационные задачи с элементами визуализации в программе презентаций (powerpoint).

Вначале занятий каждый студент (или врач) после прослушивания лекций получает пульт, проходит регистрацию в преподавательском ноутбуке (через ресивер) (рис. 8, см. 3-ю полосу вклейки).

Группа участников с помощью пультов отвечают на вопросы, выбирая правильный ответ из нескольких вариантов или набирая ответ на пульте, или дают преподавателю знать, что у них появились вопросы. Сигналы с пультов поступают в компьютер посредством радио-ресивера, обрабатываются программой, которая мгновенно после опроса выдает результаты (в виде процентов правильных ответов, оценок или гра-

фиков; рис. 9, см. 4-ю полосу вклейки). Всё это выводится на большой экран. Можно просмотреть график затраченного времени каждого участника (рис. 10, см. 4-ю полосу вклейки). Преподаватель управляет процессом тестирования с помощью своего пульта. Программа позволяет проводить конкурсы.

Во-первых, использование предложенной сигнальной системы опорных симптомов развития ЗН и их клинических проявлений позволяет студенту или врачу общей практики запоминать «не на пальцах», а с позиций зрительной системы. Всё многообразие клинических проявлений рассматривать через «призму» опорных симптомов ЗН, проводить обследование пациентов для исключения в первую очередь «опорного симптома № 1», факторов и причин возможного развития ЗН.

Во-вторых, опорные симптомы позволяют решать задачи ранней диагностики и скрининга на понятном уровне (путём дедушки) – логического следования от общего к частному.

Интерактивная система позволяет проводить занятия более живо, активизировать зрительное восприятие в естественном цвете опухолевые образования и осуществлять объективный и прозрачный контроль знаний и тактических умений участников тестирования. Студенты имеют отличную возможность максимально развивать свои творческие способности, а преподаватели – сокращать время на опрос и увеличивать его на освоение практических навыков, реализовывать авторские идеи, совершенствоваться профессионально.

Предварительный опыт использования такого подхода в онкологии свидетельствует об эффективности повышения онкологической грамотности и остороженности студентов старших курсов, клинических ординаторов. В перспективе возможно проведение конкурсов, олимпиад, интеграции с рейтинговой системой успеваемости АРМ «Деканат» и аккредитации врачей общей практики – участников диспансеризации.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. ред. *Состояние онкологической помощи населению России в 2016 году*. М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России; 2017.
2. Черенков В.Г. *Онкология: учебник*. 4-е издание. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017.
3. Черенков В.Г. *Онкология. Тесты с элементами визуализации: учебное пособие*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2017.

## REFERENCES

1. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. eds. *The state of oncological care for the population of Russia in 2016*. Moscow: MNIIOI P.A. Herzen, a branch of FGBU «NMRTs» of the Ministry of Health of Russia; 2017. (in Russian)
2. Cherenkov V.G. *Oncology: textbook*. 4th edition. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. (in Russian)
3. Cherenkov V.G. *Oncology: Tests with visualization elements: the manual*. Moscow: GEOTAR-Media; 2017. (in Russian)

Поступила 13.11.17

Принята к печати 23.11.17

К ст. Ю.И. Патютко и соавт.

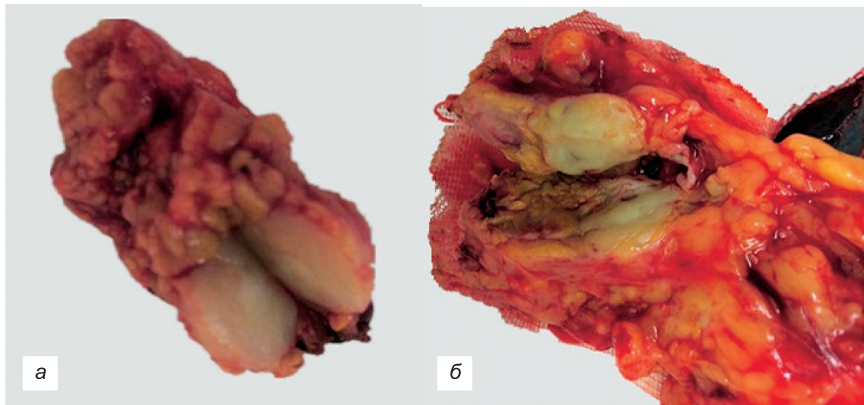


Рис. 2. Макропрепараты.  
а – опухоль крючковидного отростка поджелудочной железы; б – опухоль хвоста поджелудочной железы.

К ст. В.Г. Черенкова и соавт.

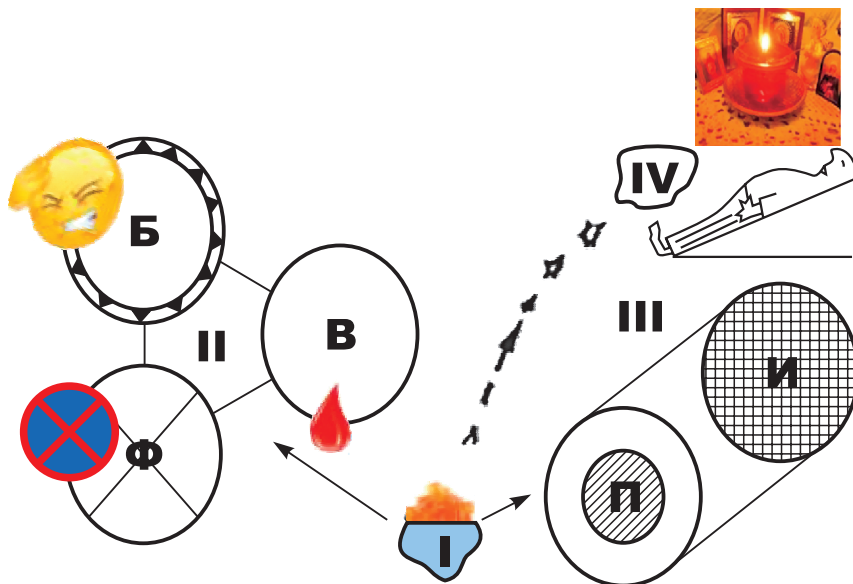


Рис. 1. Опорные симптомы ЗН.  
I – факт наличия опухолевидного образования (ФНОО); II – местные симптомы: Ф – нарушение функций органа; Б – болевые ощущения; В – выделения патологические; III – общие симптомы: П – паранеоплазии, И – интоксикация; IV – симптомы осложнений и метастазирования.

К ст. В.Г. Черенкова и соавт.

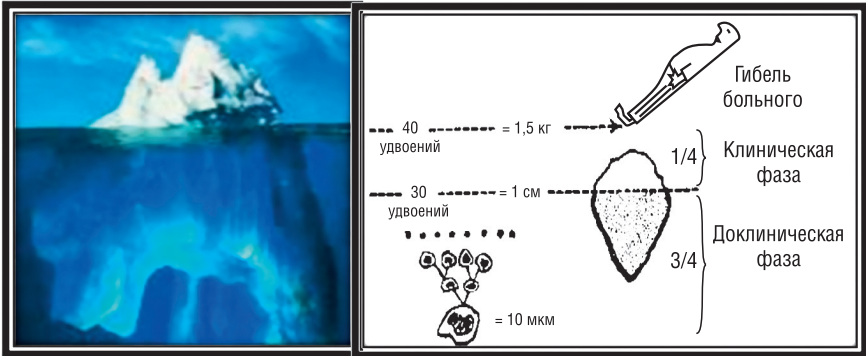


Рис. 2. Доклиническая фаза опухоли невидима, как подводная (большая) часть айсберга.

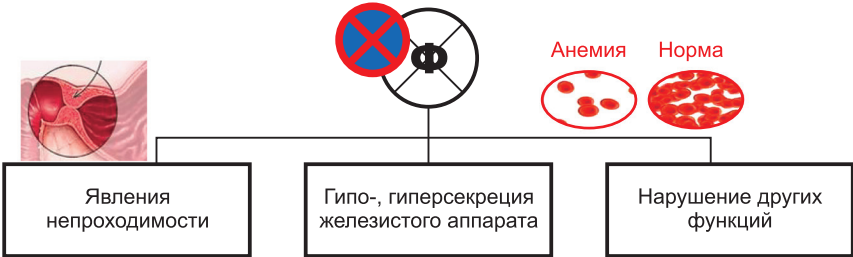


Рис. 4. Нарушения функций органа.



Рис. 5. Патологические выделения при раке.



Рис 6. Болевые ощущения.

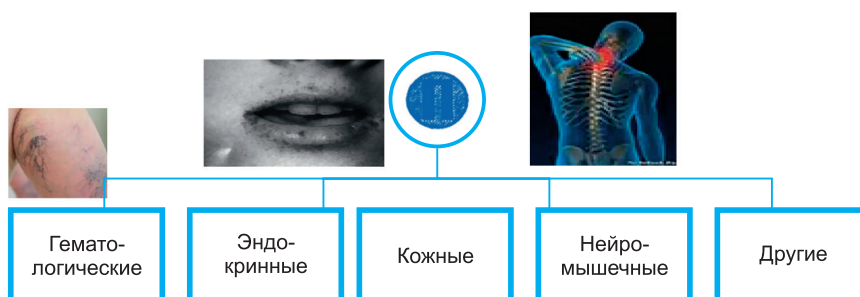


Рис. 7. Паранеопластические симптомы.



Рис 8. Схема комплектации интерактивного тестирования: а – экран; б – ноутбук, радио ресивер, пульты.

## К ст. В.Г. Черенкова и соавт.

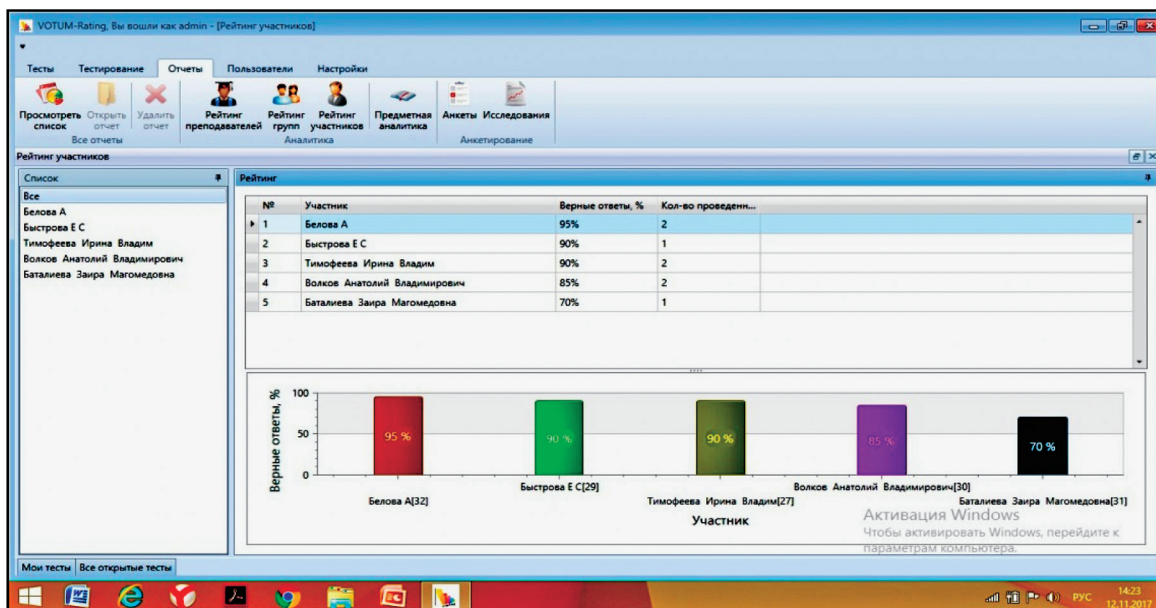


Рис 9. Результаты ответов в процентах и графиках.

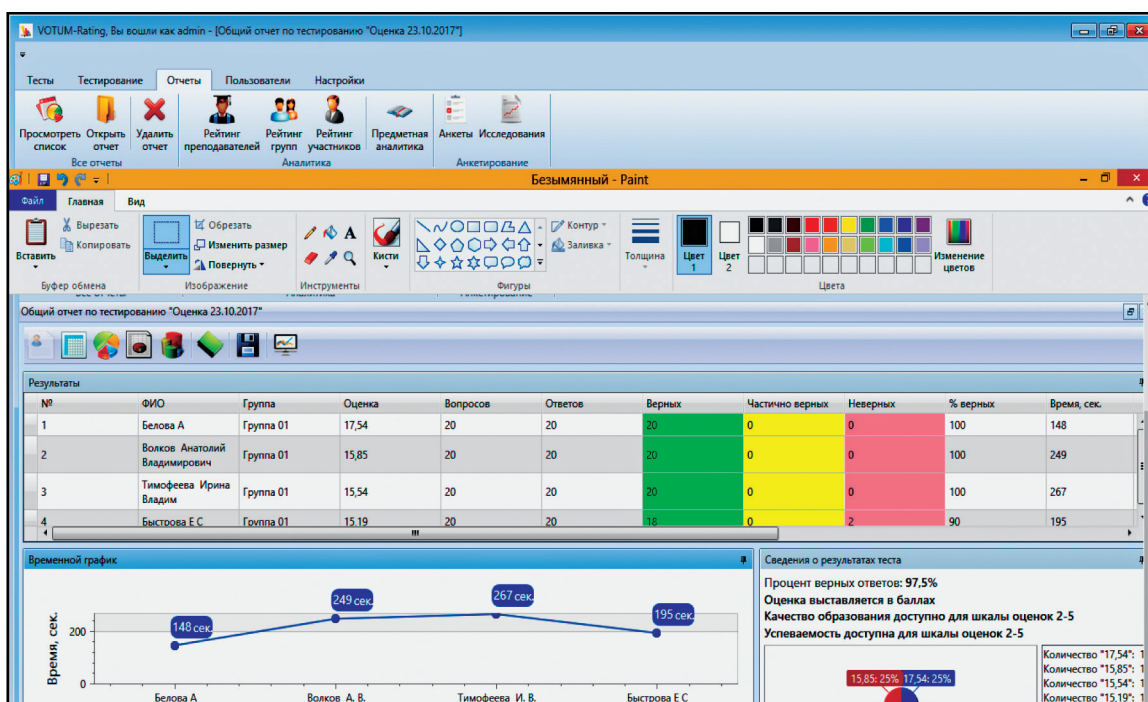


Рис 10. Оценка и время, затраченное каждым участником на ответы (график).