

3. Шальнова, С. А. Артериальная гипертония: распространенность, осведомленность, прием антигипертензивных препаратов и эффективность лечения среди населения российской федерации / С. А. Шальнова, Ю. А. Баланова, В. В. Константинов, Т. Н. Тимофеева, В. М. Иванов, А. В. Капустина, А. Д. Деев // Российский кардиологический журнал. – 2006. – № (4) – С. 45–50. – URL: <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2006-4-45-50>.

УДК 61:001.891.5:004

**Мещанинов В. Н., Гаврилов И. В.**

**АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ БАЗ ДАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА  
В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

***Виктор Николаевич Мещанинов***

*Доктор медицинских наук профессор заведующий кафедрой биохимии*

*mv-02@yandex.ru*

*Уральский государственный медицинский университет, Россия, Екатеринбург*

*Институт медицинских клеточных технологий, Россия, Екатеринбург,*

***Илья Валерьевич Гаврилов***

*Кандидат биологических наук доцент кафедры биохимии*

*iliagavrilov18@yandex.ru*

*Уральский государственный медицинский университет, Россия, Екатеринбург*

*Институт медицинских клеточных технологий, Россия, Екатеринбург*

**ANALYSIS OF DIGITAL DATABASES OF BIOLOGICAL AGE IN  
MEDICAL EDUCATION**

***Viktor Nikolaevich Meshchaninov***

*Ural state medical University, Russia, Yekaterinburg*

*Institute of Medical Cellular Technologies, Russia, Yekaterinburg*

***Iliia Valerevtsch Gavrillov***

*Ural state medical University, Russia, Yekaterinburg*

*Institute of Medical Cellular Technologies, Russia, Yekaterinburg*

**Аннотация.** Биологический возраст человека определяет реальную степень изношенности организма и является прогностической мерой предстоящей продолжительности его жизни. Он исчисляется на основании совокупности объективно измеренных цифровых значений функциональных, морфологических, гематологических и биохимических показателей организма, имеющих динамическую взаимосвязь со временем жизни индивида. Ситуации с использованием этих данных позволяют ставить перед обучающимся в медицинском ВУЗе задачи как по математическому вычислению интегрального показателя биологического возраста, так и по оценке вклада различных составляющих в эту величину, что развивает аналитическое и системное мышление на уровне целого организма практически здорового человека или пациента.

**Abstract.** The biological age of a person determines the real degree of deterioration of the body and is a prognostic measure of the upcoming life expectancy. It is calculated on the basis of a set of objectively measured digital values of the functional, morphological, hematological and biochemical parameters of the body, which have a dynamic relationship with the individual's lifetime. Situational tasks using these data make it possible for students at a medical university to set tasks both for mathematical calculation of the integral indicator of biological age and for assessing the contribution of various components to this value, which develops analytical and systemic thinking at the level of the whole organism of a practically healthy person or patient.

**Ключевые слова:** цифровая база данных, биологический возраст, медицинское образование.

**Keywords:** digital database, biological age, medical background.

Процесс старения организма затрагивает все уровни его организации и приводит к изменению его функционально-психологических, биохимических, морфологических и других показателей. Считается, что темп старения можно оценить с помощью показателя биологического возраста, который является математической интегральной величиной возрастзависимых показателей [1, 2].

Влияя на возраст-зависимые показатели человека, можно изменять темп старения и, как результат, прогнозировать продолжительность его жизни.

Математическая модель, прогнозирующая индивидуальную эффективность геропротекторного воздействия, косвенно могла бы указывать на наличие у пациента тех или иных ведущих механизмов старения. В настоящее время назначение геропротекторных и геропротекторных мероприятий носит недостаточно диагностически обоснованный массовый и фронтальный характер без выявления и учета индивидуальных доминирующих механизмов старения организма, его клеток, органов и систем, дисметаболизма у данного конкретного пациента. Прогнозирование индивидуальной эффективности геропротекторного воздействия может иметь важное практическое значение в ранней преморбидной диагностике ускоренного (син. патологического) старения, подборе индивидуальных и общественных первичных и вторичных профилактических мероприятий, поскольку оно должно способствовать значительному снижению темпа старения пациентов, увеличению качества и продолжительности их жизни. Решением только этих проблем в рамках медицинской науки не достигается цель внедрения данного достижения в медицинскую практику, необходимо сформировать у будущего врача умение и навыки практического применения фундаментальных представлений о работе организма человека в условиях старения, нормы и патологии.

**Целью** нашей работы было внедрение в учебный процесс на уровне специалитета и аспирантуры медицинского ВУЗа диагностического и прогностического программного модуля, описывающего состояние парциальных жизненно важных и интегральных показателей биологического возраста организма человека для формирования научно-исследовательских компетенций врача.

Собранная нами в клинике в программе Excel в течение 25 лет база биомедицинских данных по составляющим биологического возраста человека содержит данные более 6 тысяч пациентов обоего пола в возрасте от 25 до 80 лет,

включающая практически здоровых людей и пациентов с полиморбидной патологией, в которой содержится 15 видов их функциональных, 20 видов гематологических и 14 видов биохимических показателей.

Конструирование с помощью этой программы ситуационных задач разного уровня сложности во время аудиторных интерактивных и внеаудиторных занятий для обучающихся позволяет как рассматривать в процессе их обсуждения вопросы взаимодействия в организме человека молекул, клеток, органов и тканей в состоянии нормального функционирования организма так и при патологии, оценивать интегрально эту ситуацию с помощью показателя биологического возраста данного индивида и на этом основании подбирать персонализированные корректирующие мероприятия (таблица 1, 2).

Таблица 1 — Исследование биологического возраста пациента

ФИО обследуемого	И-в П.В.
Возраст (паспортный)	51 год
Пол	муж.
Дата исследования	16. 05. 2019 г.
Диагноз	Энцефалопатия, остаточные явления черепно-мозговой травмы
Биологический возраст (лет)	56,71
Должный биологический возраст (лет)	50,64
Отклонение должного биологического возраста от популяционного стандарта (лет)	6,07
Функциональный класс (усл. ед.)	4

Таблица 2 — Исследование показателей перекисного окисления липидов

Показатель	Значение	Норма	Единицы измерения
Светосумма индуцированной хемилюминесценции сыворотки крови	15 300,0	3330–9000	отн. ед.
Амплитуда индуцированной хемилюминесценции сыворотки крови	153,8	33–90	отн. ед.
Диеновые конъюгаты сыворотки крови	4,25	1,51–3,13	мкмоль/л
Осмотическая резистентность эритроцитов цельной крови (в % гемолиза)	12,3	0,5–9,0	%

Активность каталазы цельной крови	0,21	0,34–1,4	мккат/г Нб
Активность пероксидазы цельной крови	12,3	20,0–79,7	мккат/г Нб
Общий белок плазмы крови	83,9	65,0–85,0	г/л

Сделать заключение и дать рекомендации по коррекции.

Образец ответа к задаче. Тип старения ускоренный (патологический), уровень ПОЛ (перекисного окисления липидов) повышен, активность антиоксидательных ферментов снижена, осмотическая резистентность эритроцитов снижена. Рекомендуются терапия геропротекторами-антиоксидантами под контролем исследования биовозраста и уровня перекисного окисления и антиоксидательных ферментов.

Также данная функциональная база данных и привязанная к ней компьютерная статистическая программа позволяет формулировать научному руководителю, консультанту-педагогу и предлагать обучающемуся на уровне специалитета и даже аспирантуры разрешать уже в долговременном режиме сложные исследовательские темы, цели и задачи, которые включают все элементы научно-исследовательской работы от формулировки темы и патентного литературного поиска до представления результатов исследования перед профессиональным сообществом и его оценкой [2,3,4,5].

Использование данной образовательной технологии по анализу баз данных реальных пациентов, содержащих как реальные парциальные логически и корреляционно-математически связанные между собой параметры, так и вычисленные на их основе - интегральные (биологически возраст) соответствует требованиям федеральных документов, регламентирующих образовательную среду в медицинском ВУЗе и позволяет формировать у обучающихся способность и готовность к освоению общекультурных, научных, и на их основе профессиональных компетенций [7,8].

### ***Список литературы***

1. Патент на изобретение «Способ определения биологического возраста у мужчин» № 2617313 / Гаврилов И. В., Мещанинов В. Н., Леонтьев С. Л., Сазонов С. Л., Заявка № 2016129302. Приоритет от 18 июля 2016 г.

2. Патент на изобретение «Способ определения биологического возраста у женщин» № 2617801 / Гаврилов И. В., Мещанинов В. Н., Леонтьев С. Л., Сазонов С. Л. Заявка № 2016129651.

3. Варлашов, Е. М. Роль исследования стволовых клеток периферической крови в геродиагностике и геропротекции / Е. М. Варлашов, Т. Ю. Вержбицкая, В. Н. Мещанинов // Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». III Всероссийский форум медицинских и фармацевтических ВУЗов «За качественное образование», 3–5 апреля 2018 г. – Екатеринбург, 2018. – Т. 1. – С. 1161–1164.

4. Горбов, А. А. Особенности темпа старения у лиц различных возрастных групп / А. А. Горбов, Е. М. Варлашов, В. Н. Мещанинов // III Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». III Всероссийский форум медицинских и фармацевтических ВУЗов «За качественное образование», 3–5 апреля 2018 г. – Екатеринбург, 2018. – Т. 1. – С. 1175–1178.

5. Жарков, С. В. Олигопептиды как корректоры процесса старения при патологии у животных и человека / С. В. Жарков, М. О. Мишина, Э. Р. Юмагулова и др. // I Международная (71 Всероссийская) научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». Форум медицинских и фармацевтических вузов России «За качественное образование», 13–15 апреля 2016 г. – Екатеринбург, 2018. – Т. 1. – С. 1003–1007.

6. Мишина, М. О. Гетерохроматин как возможный показатель биологического возраста человека / М. О. Мишина, Э. Р. Юмагулова, А. Ю. Чарипова и др. // I Международная (71 Всероссийская) научно-практическая конференция молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». Форум медицинских и фармацевтических вузов России «За качественное образование», 13–15 апреля 2016 г. – Екатеринбург, 2018. – Т. 1. – С. 1070–1074.

7. Профессиональный стандарт Врач-лечебник (врач-терапевт участковый). 2018. – URL: [http://www.fesmu.ru/SITE/files/editor/file/uchoba/terapevt\\_uch.pdf](http://www.fesmu.ru/SITE/files/editor/file/uchoba/terapevt_uch.pdf).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 Лечебное дело (уровень специалитета). Утвержден 09.02.2016. – URL: <http://www.edu.ru/file/docs/2016/02/62891.pdf#page=3>.