

характеризуются развитием тяжёлых необратимых патологических изменений в тканях почек, что указывает на формирование устойчивого равновесного состояния в условиях необратимого патологического процесса.

#### Список литературы

1. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Анализ патоморфологических изменений при воздействии на организм магнитных полей с позиции теории информации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1–2. – С. 283–284.
2. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Биоинформационный анализ последствий воздействия магнитных полей на процессы жизнедеятельности млекопитающих // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 1–2. – С. 284–286.
3. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Информационный анализ тяжести патоморфологических изменений при воздействии на организм вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей. – 2014. – № 1. – С. 85–86.
4. Исаева Н.М., Савин Е.И., Субботина Т.И., Яшин А.А. Соблюдение гармонического состояния в биологических системах при модулирующем воздействии вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 3. – С. 11–13.

### СРЕДНИЙ МЕМБРАННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КЛЕТОК ОПУХОЛЕЙ ПЯТИ ГИСТОТИПОВ

Тарнопольская О.В., Непомнящая Е.М., Бирбраер В.М., Тюрбева М.Л., Макарова Е.И.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: rnoi.biochem@gmail.com

Согласно концепции электрической регуляции процессов жизнедеятельности (Г.Н. Зацепина, 1993 г.) [1, 2] мембранный потенциал плазматической мембраны клеток является управляющим параметром, изменяя который возможно изменить физиологическое состояние клетки, органа и организма. В этой связи интересным является вопрос о роли мембранного потенциала опухолевых клеток в патогенезе и лечении опухолевого заболевания.

Изучали средний мембранный потенциал живых изолированных клеток опухолей человека, удаленных при операции, с помощью различных витальных потенциалозависимых флуоресцентных красителей. Представляем данные по интенсивности флуоресценции потенциалозависимого флуорохрома АНС, связанного с различными клетками злокачественных опухолей (5 типов), полученные путем измерения. Изображения клеток получали с помощью цифровой камеры AxioCam HRC флуоресцентного микроскопа Axio Imager (Zeiss), а измерения проводили, пользуясь программой AxioVision, rel.4.8. Клетки получали от следующих опухолей:

1. Аденокарциномы поджелудочной железы (АПЖЖ) – 8 больных.
2. Аденокарциномы предстательной железы (АПРЖ) – 12 больных.

3. Перстневидно-клеточный рак желудка (ПКРЖ) – 4 больных.

4. Плоскоклеточный рак полости рта (ПРПР) – 12 больных.

5. Рак мочевого пузыря (РМП) – 6 больных.

В каждой пробе измеряли интерактивно от 100 до 200 клеток. Длина волны возбуждения АНС – 375 нм, а эмиссии – 450 нм. Применяли для каждой пробы одну и ту же концентрацию красителя – 40 мкМ, строго одну экспозицию микросъемки – 40 мс, строго одинаковое разрешение микросъемки. Время инкубации клеточной взвеси с зондами было 15–20 мин при 23°C. Яркость АНС обратно пропорциональна мембранному потенциалу. Самыми яркими клетками (низкий мембранный потенциал) были клетки рака мочевого пузыря. Самыми темными (высокий мембранный потенциал) – клетки перстневидноклеточного рака желудка. Средний мембранный потенциал клеток плоскоклеточного рака полости рта и клеток аденокарциномы предстательной железы практически одинаков. А средний мембранный потенциал клеток ПКРЖ и АПЖЖ различаются значимо:  $p = 0,045$  (Т-тест). Статистическая значимость различий в яркостях между АПРЖ и РМП была достоверной:  $p = 0,025$ .

Гистотип опухолевых клеток	Средняя яркость АНС ± ст. откл. (отн.ед.)
Перстневидно-клеточный рак желудка	50 ± 29
Аденокарцинома поджелудочной железы	102 ± 40
Аденокарцинома предстательной железы	130 ± 72
Плоскоклеточный рак полости рта	150 ± 99
Рак мочевого пузыря	216 ± 104

Можем отметить, что каждая проба с клеточной взвесью имела выраженную неоднородность по яркости свечения потенциалозависимых зондов, связавшихся с различными клетками данной взвеси. Так, в пробах с клеточной взвесью аденокарциномы поджелудочной железы лимфоциты, населяющие опухоль, были в 3–4 раза гиперполяризованы (имели больший мембранный потенциал), чем опухолевые клетки. В свою очередь, среди лейкоцитов, населяющих опухоль, сегментоядерные нейтрофилы в 5–10 раз более гиперполяризованы в сравнении с лимфоцитами [3]. Электрический заряд клеточной поверхности и мембранный потенциал клеток опухолей является значимым барьером при взаимодействии клеток и цитостатиков. Понимание физиологического значения различий клеток по мембранному потенциалу позволит определить его роль в патогенезе.

**Список литературы**

1. Зацепина Г.Н. Электрическая система регуляции процессов жизнедеятельности. – М.: Изд МГУ, 1992. – 160 с.
2. Максимов Г.К., Тарнопольская О.В., Шихлярова А.И., Непомнящая Е.М., Сергань В.А. Неоднородность клеток эпителия пунктата аденокарциномы предстательной

железы по мембранному потенциалу // Вестник Южного Научного Центра РАН. – 2012. – Т. 8, № 3. – С. 55–60.

3. Непомнящая Е.М., Тарнопольская О.В., Мамуля Х.Г. Прижизненная флуориметрия клеток перстневидноклеточного рака желудка с применением флуорохромов АНС и ДСМ // Клиническая и экспериментальная морфология. – 2012. – № 4. – С. 18–22.

**Педагогические науки**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Задувалова Е.В., Нескоромный В.Н.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», филиал МГТУ МИРЭА, Дубна, e-mail: mirea.dubna@mail.ru*

Одной из обязанностей и работника, и работодателя является постоянное повышение квалификации [20], игнорирование этого требования Трудового кодекса РФ может приводить и к негативным последствиям [23]. Повышение квалификации преподавателей может оказывать влияние и на качество их трудовой жизни [25], поддерживать локальную [56] и региональную [28] систему мотивации, также влияя на систему мотивации студентов [53], изменяя мотивационные потенциалы [16], ориентированные на проведение научно-исследовательской деятельности [31] и реализацию принципа инклюзивности образования [45].

Велико значение повышения квалификации [34] с точки зрения реализации этических норм [50], поддержки [55] и развития [57] системы менеджмента качества [19]; отдельную роль повышение квалификации играет в системе управления организационной культурой [46], при разработке политики [49] и методической базы [47] обучения персонала, что особенно важно при переходе на ФГОС [43], обеспечении развития у студентов компетенций [22] в рамках отдельных дисциплин [44] или направлений [15]. Дополнительно следует отметить социальное партнерство [17], которое развивается в современном обществе [33] и имеет особое значение [24] в малых городах [37] при использовании современных технологий развития персонала [38] в системе образования [36]. Принцип постоянного улучшения [10], используемый в менеджменте качества [41], требует соответствующего планирования затрат [11] и включения нагрузки в учебные планы [13] с целью развития компетенций [14] и обеспечения эффективности функционирования [8] подразделений вуза [21].

Научные исследования в области математики могут носить характер диссертационных работ [32], однако, в большинстве случаев (включая требования кадрового аудита [12]) можно условно выделить два основных направления: так называемая «чистая» и «прикладная» мате-

матика. К области «чистой» математики в первую очередь относятся исследования по разным направлениям математического анализа [27]: теории аппроксимаций [26], изучение специальных свойств пространств [29], приближения в них [39], обобщение классических теорем [40]; что позволяет разнообразить иллюстративную базу [18] на занятиях младших курсов [42]. К «прикладной» математике в первую очередь относятся математические модели [9] в современной физике [3], предполагающие изучение резонансов [2], их структур [1] и инвариантов [4], моделирование детекторов [5], событий [6] и их корреляций [7]. Также к прикладному направлению относится применение квалиметрических методов [51] к защите компьютерных сетей [52] и задачам электротехники [48], а также к наукометрии [30].

Настоящая работа подготовлена в рамках научно-методической школы в филиале МГТУ МИРЭА в г. Дубне под руководством М.А. Назаренко [54].

**Список литературы**

1. Abraamyan Kh.U., etc. A Resonance Structure In The Invariant-Mass Spectrum Of Photon Pairs In DC And DCU Interactions // Doklady Physics. – 2010. – Т. 55. – № 4. – P. 161–163.
2. Abraamyan Kh.U., etc. Resonance Structure In The  $\gamma\gamma$  Invariant Mass Spectrum In PC- And DC-Interactions // Physical Review C – Nuclear Physics. – 2009. – Т. 80. – № 3. – P. 034001.
3. Abraamyan Kh.U., etc. Resonance Structure In The gg-Invariant Mass Spectrum In pC, dC, And dCu Interactions // Physics of Atomic Nuclei. – 2012. – Т. 75. № 6. – С. 657–660.
4. Abraamyan Kh.U., etc. Resonance Structure In The  $\gamma\gamma$  Invariant Mass Spectrum In PC- And DC-Interactions // Physics of Particles and Nuclei. – 2010. – Т. 41. – № 7. – P. 1097–1100.
5. Zeynalov Sh., Zeynalova O., Nazarenko M., Hamsch F.-J., Oberstedt S. A New Design Of Fission Detector For Prompt Fission Neutron Investigation // В сборнике: AIP Conference Proceedings Сер. «Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences – 4th International Conference, AMiTaNS'12». – 2012. – С. 405–413.
6. Zeynalova O., Zeynalov Sh., Nazarenko M., Hamsch F.-J., Oberstedt S. Nuclear Fission Investigation With Twin Ionization Chamber // В сборнике: AIP Conference Proceedings Сер. «Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences – 3rd International Conference, AMiTaNS'11». – 2011. – С. 325–330.
7. Zeynalova O., Zeynalov Sh., Nazarenko M., Hamsch F.-J., Oberstedt S. Cross Correlation Method Application To Prompt Fission Neutron Investigation // В сборнике: AIP Conference Proceedings Сер. «Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences – 4th International Conference, AMiTaNS'12». – 2012. – С. 207–211.
8. Абакумова Н.В., Бобров В.Н., Иткис М.Г., Назаренко М.А. и др. Эффективность филиальной сети технического университета // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 11–1. – С. 203–204.
9. Абраамян Х.У., и др. Резонансная структура в спектре инвариантных масс пар g- в DC- и DCU- взаимодействиях // Доклады Академии наук. – 2010. – Т. 431. – № 4. – С. 468–470.