

Список литературы

1. *Coccedova L.M., Kudaeva I.V., Tutov E.A. и др.* Морфологические и нейрохимические эффекты в отдаленном периоде ртутной интоксикации (экспериментальные данные) // Медицина труда и промышленная экология. — 2009. — № 1. — С. 37–42.
2. *Mutti A. et al* // J. Intern. Arch. Occup. Environ. Health. — 1982. — Vol. 51. — № 1. — P. 45–54; Brit. J. Ind. Med. — 1984. — Vol. 41. — № 4. — P. 533–538.
3. *Baker T.S., Rickart D.E.* // Toxicol. a. Appl. Pharmacol. — 1981. — Vol. 61. — № 3. — P. 414–422.
4. *Iwasaki K., Tsuruta H.* // Ind. Health. — 1984. — Vol. 22. — № 3. — P. 177–187.
5. *Graham D.G., Abou-Donia B.J.* // Toxicol. a. Environ. Health. — 1980. — Vol. 6. — № 3. — P. 621–631.
6. *Тухонова Г.П.* // Гигиена труда. — 1984. — № 3. — С. 38–40.
7. *Damstra T.* // Yale I. Biological a. Med. — 1978. — Vol. 51. — № 4. — P. 457–468.
8. *Jorgenson H., Cohr W.* // Scand. J. Work, Environ. and Health. — 1981. — Vol. 7. — № 3. — P. 129–168.
9. *Scelsi R. et al* // J. Clin. Toxicol. — 1981 (1982). — Vol. 18. — № 12. — P. 1387–1393.
10. *Данилов Р.К., Быков В.Л.* Руководство по гистологии. — СПб.: Спецлит, 2001. — 496 с.
11. *Коржевский Д.Э.* Краткое изложение основ гистологической техники для врачей и лаборантов-гистологов. — СПб.: ООО «Кроф», 2005. — 48 с.
12. *Kreutz S., Koch M., Bottger C. et. al.* // Glia. — 2008. — Oct., 3. [Epub ahead of print].

УДК 616–001.34

Состояние морфофункциональных показателей спермограмм у мужчин, проживающих в зоне влияния космодрома «Байконур»

Жумашева К.А.

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова

Ғарыштық эра ғасырында зымыран жанармайының компоненттерінің салдарын қашықтықтан бағалау мүмкіндігі өзекті мәселе болып табылады. Алайда қазіргі кезде келешек ұрпаққа кері әсерін тигізбеу барысында, емдеу жолдарын іздестіру ең маңызды мәселенің бірі болып отыр. Ағзаға антропогендік факторлардың әсер етуін бағалау кезінде репродуктивті жүйені бөліп алу маңызды болып табылады. Басқа жүйелерге қарағанда репродуктивті жүйеге кері әсерін тигізу тек қана берілген индивидтің қызметінің бұзылуына ғана емес, сонымен қатар келешек ұрпақтың өміріне және денсаулығына кері әсерін тигізеді.

In the century of the Space Age the possibility to estimate the distant consequences of the components of rocket propellant is vital problem, since the present stage it is necessary to find the ways of preventive maintenance in order not to allow unfavorable consequence for the subsequent generations. With the evaluation of influence on the organism of anthropogenic factors should be separately isolated reproductive system. In contrast to other systems the harmful effects on the reproductive system have by consequence not only the disturbance of its functioning in this individual, but also it is reflected in health and very existence of the subsequent generations.

На протяжении долгого времени изменения, вызываемые поступлением во внешнюю среду продуктов хозяйственной жизнедеятельности человека, сравнительно легко компенсировались естественными природными ресурсами. Но с начала XX в. загрязнение биосферы, обусловленное антропогенными факторами, приобрело глобальный характер. Возникающие при этом изменения физико-химических параметров окружающей человека среды, а также появление новых, «не освоенных» в процессе эволюции факторов, прежде всего химических, не могли не оказать воздействия на функционирование различных систем организма [1].

Среда обитания и деятельность человека, условия развития живых организмов и растений являются существенными динамичными частями ионосферы, состояние которой оказывает влияние на круговорот веществ в ней. Никогда ранее мир не стоял так близко перед реальностью, что дальнейшее пренебрежение и бездействие в области экологии могут привести к необратимым изменениям, которые сделают жизнь на планете невозможной. Антропогенное воздействие на окружающую среду

и обратное воздействие условий обитания достигли таких размеров, что во многих регионах Казахстана значительно превышены пороговые (допустимые) содержания различных веществ и химических элементов в объектах окружающей среды. В последнее время уделяется большое внимание изучению состояния окружающей среды, содержания вредных компонентов в различных средах (воздух, почва, поверхностные и подземные воды, снеговые отложения и т.д.), изучению последствий для здоровья нынешнего и грядущих поколений, своевременному направленному регулированию техногенного и других видов воздействия на окружающую среду. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 80 % болезней человека являются экологически обусловленными [2]. На протяжении многих тысячелетий установилось естественное подвижное равновесие между веществами в природных средах и в различных видах животных, растений, а также в организме человека. К сожалению, по мере развития и повышения качества экологических исследований перечень элементов и веществ, опасных для здоровья людей и животных, увеличивается [1].

Химический анализ экологических систем — проблема исключительно важная и сложная для современного человечества. Химический анализ окружающей среды включает в себя в первую очередь анализ почвы, воды, растений, воздуха. Среди указанных сред наибольшего внимания требует почва, так как она, в отличие от воды и воздуха, обладает способностью накапливать вредные химические элементы и вещества долгое время [3].

В почве имеются все необходимые условия для того, чтобы попавшие в нее химические вещества превращались в такие формы, которые безвредны для организма человека и полезны для растений. Но надо учитывать, что процессы естественного самоочищения проходят эффективно лишь тогда, когда почва не перегружена промышленными отходами. Если же в почву вносятся чрезмерные количества жидких и твердых отходов, то она не в состоянии их обезвредить. Попавшие в почву химические вещества активно мигрируют из поверхностного слоя на глубину. Однако интенсивность перехода различных элементов различная: например, медь, цинк, свинец в основном остаются в поверхностном слое, а никель, хром и прочие мигрируют вглубь. Особенно активно мигрирует ртуть, достигая глубоких пластов. Накопление тяжелых металлов в почвах ведет к изменению их биологических показателей, что отражается на их плодородии [4].

Наиболее уязвимыми с этой точки зрения являются территории Казахстана, оказавшиеся в зоне вредного воздействия деятельности космодрома «Байконур».

Основным источником загрязнения окружающей среды является ракетноситель «Протон» в районах его эксплуатации, в первую очередь в местах падения отделяющихся частей первой ступени и на стартовом комплексе, расположенных целиком на территории республики и подверженных загрязнению высокотоксичными компонентами ракетного топлива — гептилом (несимметричным диметилгидразином /НДМГ/) и азотным тетраоксидом (АТ) [3].

Кроме этих веществ загрязнителями окружающей среды являются нефтепродукты (керосин), используемые как ракетное топливо, и продукты разложения азотсодержащих компонентов топлива (нитраты и нитриты). Последние чрезвычайно агрессивны. Попадая на металлические поверхности ракетносителей, они вызывают окисление и растворение металлов. Осадками и вешними водами соли ядовитых металлов (в том числе медь, кадмий) смываются и становятся еще одним источником загрязнения окружающей среды. Одним из загрязнителей является содовое загрязнение почвы и воды. Сода используется для дегазации с целью ускорения разложения азотсодержащих компонентов топлива [5].

Опасность для населения и окружающей среды в первую очередь представляют падения фрагментов ракеты и разливы и разбрызгивания топлива, особенно в аварийных ситуациях, сопровождающихся значительными выбросами компонентов топлива в атмосферу и почву.

Эколого-гигиеническая значимость топлива определяется в основном гептилом, что связано с его высокой общей токсичностью, стабильностью в почве, растениях и воде, а также присутствием токсичных продуктов его окисления. Это химическое вещество первого класса опасности. Быстро распространяется в воздухе (t кипения $63\text{ }^{\circ}\text{C}$), при взаимодействии с кислородом окисляется до тетраметилтетразена, нитрозодиметиламина, метилендиметилгидразина, воды, азота и др. Хорошо растворяется в воде, мигрирует в сопредельные среды, накапливается в почве и из почвы (через растения, животных) попадает в организм человека. В организм человека он может также попадать через воздух и кожу, при соприкосновении с ним. Гептил — это бесцветная жидкость с резким неприятным запахом тухлой селедки. Характерный слабый запах ощущается на уровне $0,01\text{ мг/м}^3$, а в концентрациях от $0,05$ до $0,08\text{ мг/м}^3$ имеет сильный неприятный запах [5].

Обнаружение его в объектах внешней среды свидетельствует об антропогенном загрязнении, связанном с производством и применением гептила в ракетной технике, так как он в природе не встречается.

В случае неполного окисления гептила образуются новые химические соединения:

- диметиламин (ДМА);
- нитрозодиметиламин (НДМА);
- тетраметилтетразен (ТМТ);
- формальдегид (ФА).

Диметиламин — газ с резким аммиачным запахом. Сходен с аммиаком, легко растворяется в воде, образуя сильнощелочные растворы, является (в присутствии окислов азота) основным (кроме гептила) источником образования НДМА, встречается как продукт гниения белковых веществ. ДМА высокотоксичен, обладает выраженным раздражающим действием — при попадании на кожу вызывает некроз, влияет на ЦНС.

Порог восприятия запаха человеком $0,03\text{--}2,5$ мг/м³.

Порог раздражающего действия 500 мг/м³.

Тетраметилтетразен — маслянистая жидкость светло-желтого цвета, ограниченно растворим в воде, нестабилен в кислых средах, особенно при повышенной температуре, в природе не встречается. Его присутствие указывает на то, что имеет место загрязнение окружающей среды гептилом.

Клиническая картина отравления: одышка, расстройство сердечно-сосудистой и нервной систем, нарушения углеводного обмена. Обладает способностью проникать через неповрежденную кожу, вызывает раздражение верхних дыхательных путей, оказывает местное раздражающее действие (кожные покровы). Порог восприятия запаха человеком $0,0007$ мг/м³, концентрация $0,2\text{--}0,3$ мг/м³ вызывает раздражение верхних дыхательных путей [5].

Нитрозодиметиламин — жидкость желтого цвета, хорошо растворима в органических растворителях, частично в воде. Широко встречается в природе: воде, почве, растениях — как продукт превращения нитритов (нитратов). Благоприятные условия для образования нитрозоаминов создаются в продуктах растительного происхождения и в мясных продуктах длительного хранения.

НДМА чрезвычайно опасен при любом поступлении в организм, высокотоксичен. Способен проникать через неповрежденную кожу, обладает раздражающим действием, нарушает деятельность многих органов и систем.

Клиника интоксикации: резкая слабость, тошнота, рвота, нарушения деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной систем, терморегуляции, тяжелое поражение печени (острый токсический гепатит), желтуха и асцит, токсический нефроз. Обладает при повторных воздействиях кумулятивными свойствами. Порог восприятия запаха человеком $0,009$ мг/м³. Концентрация 16 мг/м³ при однократном воздействии токсична для человека, а концентрации $60\text{--}300$ мг/м³ смертельны. НДМА обладает выраженным канцерогенным, тератогенным (рождение детей с различными уродствами), эмбриотоксическим, гонадотоксическим и другими действиями [5].

Формальдегид — газ с резким запахом, хорошо растворяется в воде, устойчив в воде, почве, растениях. В природе встречается вследствие фотохимического окисления метана, взаимодействия высокоактивных химических элементов (например озона) с углеводородами. ФА образуется при сжигании отходов открытым способом, при пожарах; находится в выхлопных газах автотранспорта. Фоновое содержание: в воде $0,005$ мг/л, в почве — $0,1$ мг/кг, в атмосферном воздухе — $0,0025\text{--}0,0075$ мг/м³.

По токсичности относится к 1 классу (высокоопасные). ФА обладает сенсibiliзирующим, аллергическим, мутагенным, канцерогенным, гонадотоксическим эффектами. Клиническая картина отравления: раздражение слизистых оболочек глаз, верхних дыхательных путей, резкое возбуждение сменяется наркотическим эффектом, нарушение сердечно-сосудистой и дыхательных систем, периферической крови и органов кроветворения. Пороговая концентрация для человека: по запаху — $0,03\text{--}0,05$ мг/м³, по раздражающему эффекту — $2,4$ мг/м³ [5].

При оценке влияния на организм антропогенных факторов следует особо выделить репродуктивную систему. В отличие от других систем вредные воздействия на репродуктивную систему имеют следствием не только нарушение её функционирования у данного индивида, но и отражается на здоровье и самом существовании последующих поколений [6]. В связи с этим особый интерес представляет изучение влияния внешних факторов на различные этапы репродуктивного процесса.

Анализ литературы показал, что, несмотря на всестороннее изучение экологически обусловленных болезней, остается ряд неясных моментов. Прежде всего, практически не проводились исследования по данной проблеме в регионе, прилегающем к территории космодрома «Байконур».

Методы исследования

Было обследовано 166 практически здоровых мужчин в возрасте от 20 до 49 лет, проживающих в селах Улытауского, Жанааркинского и Осакаровского районов Карагандинской области. Обследованные мужчины были разделены по возрасту на 3 группы: 20–30 лет, 31–40 и 41–49 лет. Материалом для суждения о плодовитости мужчин явился эякулят обследованных лиц, собранный согласно общеклиническим рекомендациям [7–15].

Полученные данные сгруппированы по возрасту и месту проживания обследованных лиц. Результаты исследований представлены в таблицах.

Изучение интегральных и морфофункциональных характеристик эякулята

К интегральным характеристикам эякулята следует относить цвет, запах, объем, консистенцию и вязкость. Каждое из свойств эякулята может ухудшаться в отдельности и тем самым значительно понизить его оплодотворяющую способность.

Эякулят обладает определенным цветом, по которому можно приблизительно судить о количестве сперматозоидов. Так, Б.У. Джарбусынов [10] указывает, что при большом количестве сперматозоидов цвет эякулята молочный, при малом — прозрачно-голубоватый.

Нормальный цвет эякулята колеблется от неопределенно-молочного (бледно-желтого) до белого. Изменение цвета обычно обусловлено наличием различных патологических примесей. Примесь более или менее значительного количества лейкоцитов придает семени желто-зеленоватый, а эритроцитов — красноватый цвет. Данные по изучению цвета эякулята у лиц референс- и обследуемых групп представлены в таблице 1.

Таблица 1

Цвет эякулята у обследованных лиц

Цвет	Возрастные группы											
	Референс-группа			Улытау			Жанаарка			Джезды		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Бледно-желтый	4 44,5 %	4 50,0 %	3 50,0 %	3 37,5 %	4 50,0 %	3 30,0 %	9 36,0 %	12 37,5 %	5 23,8 %	6 50,0 %	15 83,3 %	9 100 %
Молочный	2 22,2 %	4 50,0 %	3 50,0 %	4 50,0 %	4 50,0 %	3 30,0 %	9 36,0 %	7 21,9 %	5 23,8 %	5 41,7 %	1 5,6 %	—
Прозрачный	3 33,3 %	—	—	1 12,5 %	—	4 40,0 %	7 28,0 %	13 40,6 %	11 52,4 %	1 8,3 %	2 11,1 %	—

Сравнительный анализ по результатам обследования всех групп показал, что количество лиц с нормальным цветом эякулята в обследованной группе Жанааркинского района значительно меньше, чем в референс-группе. В других группах (Улытау и Джезды) таких изменений не наблюдается. Для всех трех обследованных групп наблюдается появление прозрачного цвета эякулята (19,3, 39,7 и 7,7 % в Улытау, Жанаарке и Джезды соответственно). Причем в III возрастной группе мужчин, проживающих на территории Улытау и Жанаарки, процент лиц с патологическим цветом эякулята выше, чем в I и II возрастных группах. Мы предполагаем, что это связано с тем, что лица в возрасте от 41 до 49 лет, относящихся к III возрастной группе, менее адаптированы к действию экстремальных факторов внешней среды, чем лица двух первых групп.

Объем эякулята в норме — 2–5 мл [7–15], в среднем он равен 3,5 мл. Значительное изменение объема эякулята как в сторону его уменьшения — олигоспермия, так и в сторону его увеличения — полиспермия — может оказывать вредное влияние на оплодотворяющую способность эякулята. Полиспермия встречается редко. Чаще наблюдается выделение очень малого количества семени. Эякулят, объем которого менее 1 мл, всегда является патологическим.

Данные по определению объема эякулята у референс- и обследованных групп приведены в таблице 2. Сравнение результатов обследования групп не выявило значительных отклонений от нормы для данной интегральной характеристики эякулята.

Консистенция свежего эякулята густая и тягучая [7–15]. На воздухе через 15–30 минут эякулят разжижался. Результаты изучения консистенции эякулята представлены в таблице 3.

Объем эякулята у обследованных лиц

Объем	Возрастные группы											
	Референс-группа			Улытау			Жанаарка			Джезды		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Норма	7 77,8 %	6 75,0 %	4 66,6 %	7 87,5 %	7 87,5 %	7 70,0 %	19 76,0 %	25 78,1 %	16 76,2 %	7 58,3 %	14 77,8 %	9 100 %
< 2 мл	2 22,2 %	1 12,5 %	1 16,7 %	1 12,5 %	1 12,5 %	3 30,0 %	6 24,0 %	5 15,6 %	5 23,8 %	5 41,7 %	3 16,7 %	—
> 5 мл	—	1 12,5 %	1 16,7 %	—	—	—	—	2 6,3 %	—	—	1 5,6 %	—

Консистенция эякулята определяется временем наступления разжижения. Считается нормальным временем — 15–30 минут. Результаты исследования времени разжижения эякулята выявили тенденцию к ускорению процесса разжижения во всех группах, причем в I и III возрастных группах обследованных лиц, проживающих в Жанааркинском районе, отмечается время разжижения до 5 минут и ниже.

Сравнение результатов исследования эякулята обследованной группы по запаху и вязкости не выявило значительных отклонений от группы сравнения.

Консистенция эякулята у обследованных лиц

Время разжижения	Возрастные группы											
	Референс-группа			Улытау			Жанаарка			Джезды		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
До 2 мин	—	—	—	—	—	—	—	—	1 4,8 %	—	—	—
До 5 мин	—	—	—	—	—	—	1 4,0 %	—	1 4,8 %	—	—	—
До 15 мин	7 77,8 %	5 62,5 %	5 83,3 %	8 100 %	8 100 %	9 90 %	11 44,0 %	17 53,1 %	11 52,3 %	12 100 %	18 100 %	9 100 %
От 15 до 30 мин	2 22,2 %	3 37,5 %	1 16,7 %	—	—	1 10 %	13 52,0 %	15 46,9 %	8 38,1 %	—	—	—
Среднее время	11,7	11,6	10,8	8,0	9,8	8,1	13,4	13,6	11,4	9,2	9,2	9,1

Концентрация водородных ионов (рН) является важным показателем качества эякулята. Точное определение рН возможно только в том случае, если эякулят добывался тут же в лаборатории. В противном случае рН зависит от времени, прошедшего между выделением семени и измерением его реакции: чем больше этот промежуток времени, тем щелочнее становится реакция. Реакция эякулята в норме — от 7,2 до 7,6 [7–15].

Данные по определению рН эякулята всех обследованных лиц выявили, что эякулят имеет щелочную реакцию, среднее значение рН — 7,5. Сдвига рН в кислую среду (6,4–6,9), имеющего особое диагностическое значение, не наблюдалось.

Существенным биологическим свойством сперматозоидов является их подвижность, которая необходима для прохождения по женским половым путям и оплодотворения яйцеклетки. Подвижности сперматозоидов придается важное значение при оценке качества эякулята. Подвижность — это главный критерий оценки плодовитости семени. Однако неподвижность сперматозоидов не означает их нежизнеспособности, так как это может быть временным явлением [7–15].

Процент подвижных форм сперматозоидов в норме составляет 70–80 %. Б.У.Джарбусынов (1991) и другие авторы приводят несколько иные цифры. Например, М.А.Кунин (1968), Е.Молнар (1969) предлагают принимать за норму 70–90 %. По данным М. Matsumoto, J. Bremner (1989) в эякуляте плодотворных мужчин должно быть 60–90 % подвижных сперматозоидов. Многие авторы (Р.Б.Капаназе, 1972; И.Ф.Юнда и соавт., 1973) считают, что при нормоспермии должно быть не менее 75–85 % подвижных форм [7–15].

Мы за нормоспермию принимали активную подвижность не менее 60 %. Данные о количестве подвижных форм у обследованных лиц приведены в таблице 4.

Таблица 4

Количество подвижных форм сперматозоидов у обследованных лиц

% подвижных форм	Возрастные группы											
	Референс-группа			Улытау			Жанаарка			Джезды		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
70 и выше	5 5,6 %	7 87,5 %	3 50,0 %	6 85,7 %	2 25,0 %	4 50,0 %	11 44,0 %	15 46,9 %	9 42,8 %	3 25,0 %	3 16,7 %	2 22,2 %
От 60 до 69	3 33,3 %	—	—	1 14,3 %	1 12,5 %	1 12,5 %	8 32,0 %	8 25,0 %	4 19,1 %	2 16,7 %	5 27,7 %	3 33,3 %
От 40 до 59	—	—	1 16,7 %	—	2 25,0 %	2 25,0 %	3 12,0 %	4 12,5 %	4 19,1 %	4 33,3 %	7 38,9 %	3 33,3 %
От 20 до 39	—	—	1 16,6 %	—	1 12,5 %	1 12,5 %	1 4,0 %	4 12,5 %	2 9,5 %	1 8,3 %	3 16,7 %	1 11,1 %
Ниже 20	1 11,1 %	1 12,5 %	1 16,6 %	—	2 25,0 %	—	2 8,0 %	1 3,1 %	4 9,5 %	2 16,7 %	—	—

По результатам определения подвижности сперматозоидов провели сравнительный анализ всех групп. Выявлено, что эякулят с количеством подвижных выше 60 % наблюдался у 78,3; 65,2; 68,8 и 46,2 % лиц, проживающих в Осакаровском, Улытауском, Жанааркинском и Джездинском районах соответственно. Сниженная плодовитость эякулята для группы сравнения отмечена у 21,7 % лиц. Для обследованных групп пониженная плодовитость отмечена у значительно большего числа лиц (34,8 % в Улытауском районе, 31,2 — в Жанааркинском и 53,8 % в Джездинском районе). Причем для III возрастной группы в группе сравнения характерно значительное понижение количества подвижных форм. На наш взгляд, это обусловлено возрастными изменениями.

Список литературы

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. — М.: Наука, 1965.
2. Бородин П.М. Стресс и генетическая изменчивость // Генетика. — 1978. — Т. 23. — № 6. — С. 1003–1010.
3. Седова Г.П., Коваленко И.Л. К вопросу о стабильности НДМГ в подзолистой супесчаной почве // БРТ™23–3976.
4. Рослик А.В., Орлова Е.И. Миграция НДМГ в почвах и подстилающих породах // БРТ™26–1977.
5. Протокол совместных заседаний Казахской и Российской Правительственных комиссий по аварийному пуску 10.07.99 г. и 27.10.99 г. ракеты-носителя «Протон» с космодрома «Байконур».
6. Никитин А.И. Факторы среды и репродуктивная система человека // Морфология. — 1998. — Т. 114. — № 6. — С. 7–15.
7. Каган С.А. Патология сперматогенеза. — Л.: Медицина, 1969. — 203 с.
8. Viñan L. Environnement et spermatogenese // Contracept Fert Sex. — 1998. — Vol. 26(1). — P. 39–48.
9. Молнар Е. Общая сперматология. — Будапешт, 1969. — 270 с.
10. Джарбусынов Б.У. Мужское бесплодие. — Алма-Аты: Казахстан, 1991. — 196 с.
11. Капанадзе Р.Б. О резистентности сперматозоидов спермы мужчин, состоящих в бездетном браке // Урология и неврология. — 1972. — № 5. — С. 49–51.
12. Кунин М.А. Бесплодие в браке // Вопросы сперматологии. — М.: Медицина, 1973. — 232 с.
13. Юнда И.Ф., Аверина Н.Л. Морфологические изменения сперматозоидов и особенности антропогенной функции у больных бесплодием // Урология. — Киев, 1973. — Вып. 7. — С. 167–171.
14. De Kretser D.M., Loveland K.L., Meinhardt A. et al. Spermatogenesis // Hum Reprod. — 1998. — Vol. 13. — P. 1–8.
15. Courot M. Hormonal regulation of male reproduction (with reterance to infertility in man) // Andrologia. — 1976. — Vol. 8. — P. 187–193.