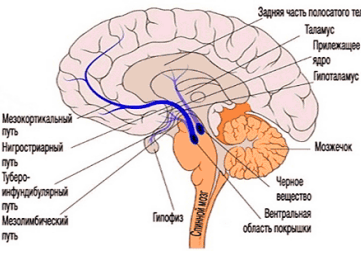
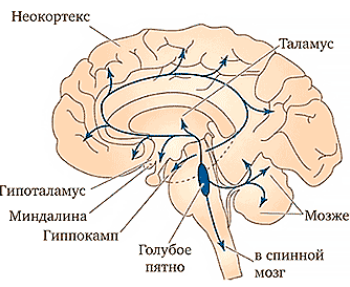
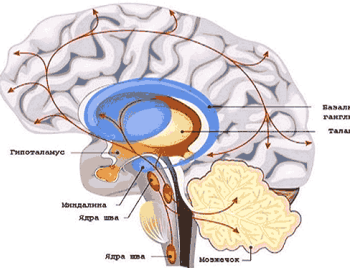


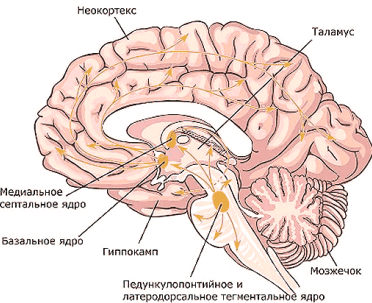
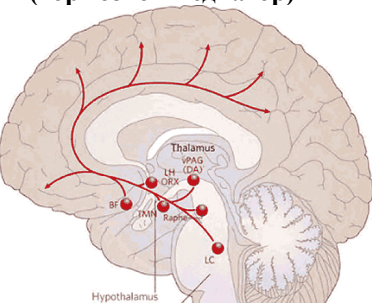
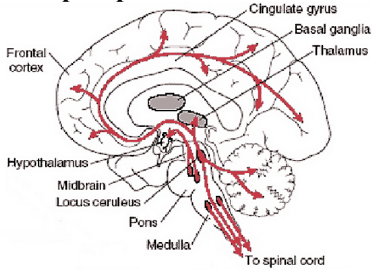


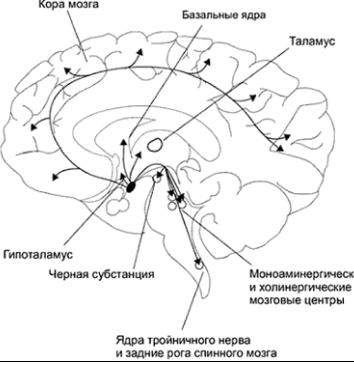
# Нейромедиаторные системы

(Сводка из открытых источников)

ТИП СИСТЕМЫ	НЕЙРОТОПОГРАФИЯ	РЕЦЕПТОРЫ	ЭФФЕКТЫ
<b>1. Дофаминергическая система (медиатор смешанного действия)</b> 	<b>1.1. Нигростриарный путь.</b> От компактной части чёрной субстанции → к спинному стриатуму того же полушария. Состоит из: полосатое тело, хвостатое ядро, бледный шар, скорлупа, субталамическое ядро	D1 D2 D5	а. Регуляция мышечного тонуса б. Регуляция произвольной двигательной активности: двигательная функция и контроль
	<b>1.2. Мезокортикальный путь.</b> От вентральной части покрышки (теgmentальной области), таламуса, стриатума → к лобной префронтальной коре обоих полушарий	D1 (кора) D2 D3	в. Регуляция поведенческих реакций: мотивация (мотивационная значимость) г. Механизмы памяти и обучения: когнитивный контроль и рабочая память (совместно регулируется норадреналином)
	<b>1.3. Мезолимбический путь.</b> От вентральной части покрышки (VTA, тегментальной области) к лимбическим структурам: VTA → Миндалина VTA → Поясная извилина (кора) VTA → Гиппокамп VTA → Вентральный стриатум VTA → Энториальная кора VTA → Обонятельный бугорок	D4 (кора)	д. Регуляция эмоциональных реакций: эмоции и настроение (уменьшение ангедонии, отвращение), возбуждение (бодрствование) е. Регуляция поведенческих реакций: положительное подкрепление, вознаграждение (первичный медиатор)
	<b>1.4. Тубероинфундибулярный путь.</b> От дугообразного (аркуатного) ядра гипоталамуса → к его срединному возвышению и гипофизу	D2	ж. Торможение секреции пролактина
	<b>1.5. Инцериоинфундибулярный путь.</b> От неопределённой зоны (Zona Incerta под таламусом) → к медиальному таламусу и превентрикулярной области	D2	з. Нейроэндокринная регуляция: сексуальное возбуждение, оргазм и рефрактерный период (через нейроэндокринную регуляцию) и. Регуляция пищевого поведения
	<b>1.6. Гипоталамоспинальный (диэнцефалоспинальный) путь.</b> От заднего гипоталамуса → к задним рогам спинного мозга.		к. Регуляция моторики
	<b>1.7. Дополнительный источник дофамина – желудочно-кишечный тракт</b>		

ТИП СИСТЕМЫ	НЕЙРОТОПОГРАФИЯ	РЕЦЕПТОРЫ	ЭФФЕКТЫ
<b>2. Норадреналинергическая система (медиатор смешанного действия)</b> 	<p>2.1. Проекция голубого пятна (LC)</p> <p>LC → Миндалевидное тело и Гиппокамп</p> <p>LC → Ствол головного и спинного мозга</p> <p>LC → Мозжечок</p> <p>LC → Кора головного мозга</p> <p>LC → Гипоталамус</p> <p>LC → Тектум</p> <p>LC → Таламус</p> <p>LC → Вентральная тегментальная область (покрышки)</p> <p>2.2. От вентральной области покрышки → к гипофизу и спинному мозгу.</p> <p>2.3. Проекция латерального тегментального поля (LTF)</p> <p>LTF → Ствол головного и спинного мозга</p> <p>LTF → Обонятельная луковица</p> <p>2.4. Дополнительный источник норадреналина – надпочечники</p>	$\alpha 1$ $\alpha 2$ $\beta 1$ $\beta 2$	<p>а. Активирующее действие (тревога, возбуждение)</p> <p>б. Поддержание уровня бодрствования (вигильность сознания), мышечного тонуса</p> <p>в. Обеспечение процессов памяти, восприятия, мышления</p> <p>г. Когнитивный контроль и рабочая память (совместно регулируемые дофамином)</p> <p>д. Отрицательная эмоциональная память</p> <p>е. Ноцицепция (восприятие боли)</p> <p>ж. Регуляция кровяного давления (артерии и вены)</p> <p>з. Циркадный ритм</p> <p>и. Питание и энергетический гомеостаз</p> <p>к. Медуллярный контроль дыхания</p> <p>л. Вознаграждение (второстепенная роль)</p>
<b>3. Серотонинергическая система (медиатор смешанного действия)</b> 	<p>3.1 Проекция ростральные ядра (RN - шва) ствола мозга: линейное ядро, дорсальное ядро шва, медиальное ядро шва, мост шва</p> <p>RN → Желудочковая поверхность</p> <p>RN → Миндалины</p> <p>RN → Поясная кора</p> <p>RN → Гиппокамп</p> <p>RN → Гипоталамус (мамиллярные тела)</p> <p>RN → Неокортекс (новая кора мозга)</p> <p>RN → Перегородка</p> <p>RN → Таламус</p> <p>RN → Вентральная покрышка (теgmentальная область)</p> <p>RN → Мозжечок</p> <p>3.2. Проекция хвостовых (каудальных) ядер шва мозга (CN): ядро шва магнус, ядро шва паллидус, ядро шва обскур</p> <p>CN → Кора головного мозга</p> <p>CN → Таламус</p> <p>CN → Хвостато-путаменное и прилежащее ядро</p> <p>CN → Чёрная субстанция и вентральная покрышка (теgmentальная область)</p> <p>CN → Мозжечок</p> <p>CN → Спинной мозг</p> <p>3.3. Дополнительный источник серотонина – желудочно-кишечный тракт</p>	<p>5-HT<sub>1A</sub></p> <p>5-HT<sub>1B</sub></p> <p>5-HT<sub>2</sub></p> <p>5-HT<sub>3</sub></p>	<p>Модулирующее действие:</p> <p>а. Регуляция циркадных ритмов: возбуждение (бодрствование, мышечный тонус)</p> <p>б. Регуляция эмоций и настроения: награда (второстепенная роль)</p> <p>в. Анксиолитическое действие</p> <p>г. Регуляция obsessивных и импульсивных влечений, потенциально включая агрессию</p> <p>д. Регуляция восприятия боли, сенсорное восприятие</p> <p>е. Регуляция полового поведения</p> <p>ж. Снижение влечения к алкоголю</p> <p>з. Регуляция аппетита: питание и энергетический гомеостаз.</p> <p>и. Регуляция температуры тела</p>

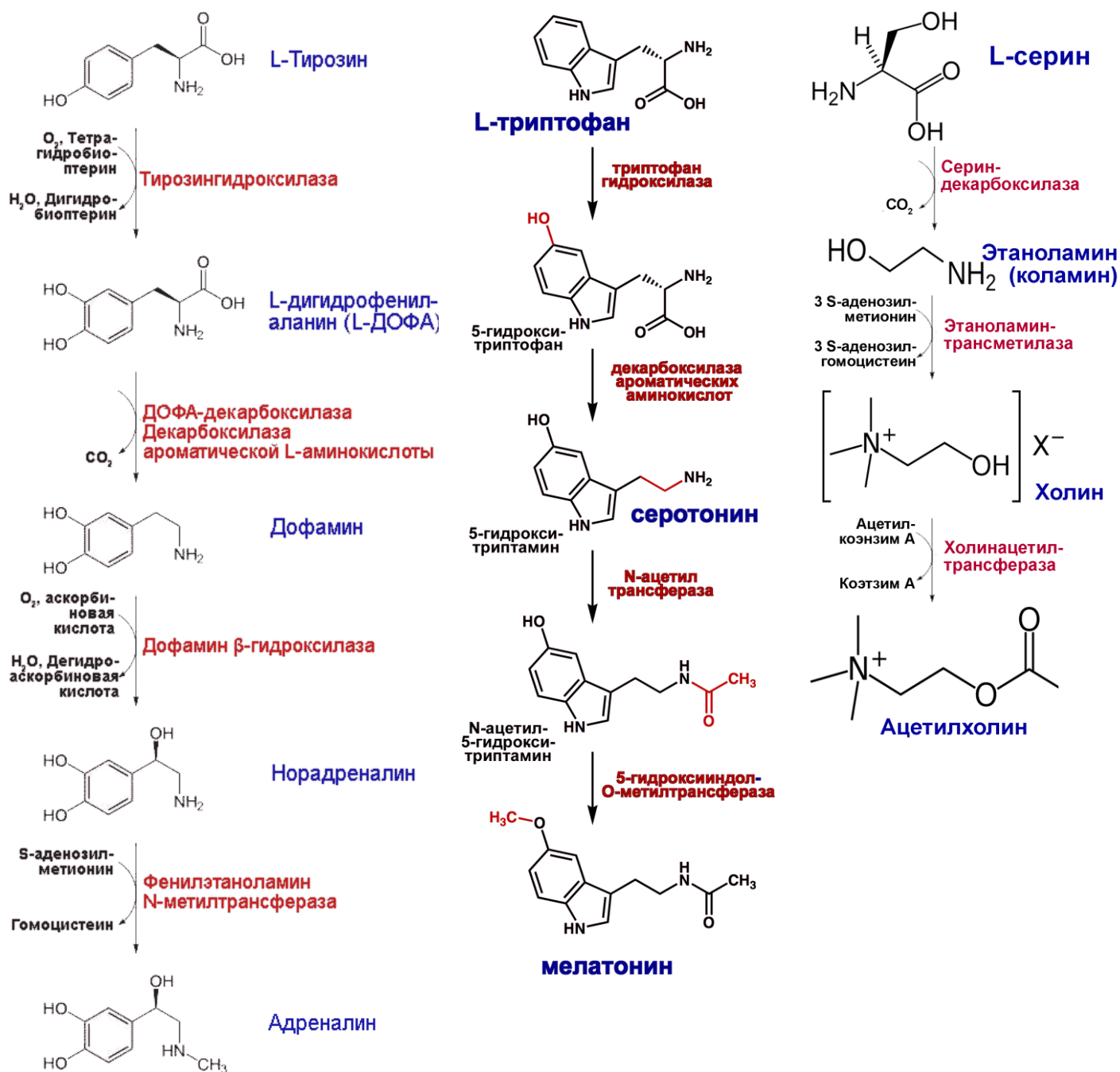
ТИП СИСТЕМЫ	НЕЙРОТОПОГРАФИЯ	РЕЦЕПТОРЫ	ЭФФЕКТЫ
<b>4. Холинергическая (ацетилхолиновая) система (активирующий медиатор)</b> 	<p>Интернейроны:</p> <p>4.1. Проекция холинергических ядер переднего мозга (FCN): базального ядра Мейнерта, медиального септального ядра и диагональной полосы:  FCN → Гиппокамп  FCN → Кора головного мозга (лобная, теменная, височная доли)  FCN → Лимбическая кора и сенсорная кора</p> <p>4.2. Стриатальные тонически активные холинергические нейроны: средний колючий нейрон стриатума (хвостатое ядро, бледный шар)</p> <p>4.3. Проекция холинергических ядер ствола мозга (BCN): педункулопонтинного ядра, латеродорзального тегмента, медиальной хабенулы и парабигеминального ядра:  BCN → Вентральная покрышка (теgmentальная область)  BCN → Таламус  BCN → Ретикулярной формации среднего мозга</p>	M1	<p>а. Регуляция когнитивных процессов (памяти, обучения, поведения), кратковременная память</p> <p>б. Регуляция эмоций и настроения</p> <p>в. Активирующее действие: возбуждение (бодрствование), двигательная функция</p> <p>г. Мотивация (мотивационная значимость)</p> <p>д. Вознаграждение (второстепенная роль)</p>
<b>5. ГАМК-ергическая система (тормозной медиатор)</b> 	<p>ГАМК – гамма-аминомасляная кислота</p> <p>5.1. Интернейроны: коры больших полушарий, полосатого тела, бледного шара, чёрной субстанции, стриатума, клеток Пуркинье мозжечка</p> <p>5.2. Связана с ингибирующей системой глицина</p> <p>5.3. Дополнительный источник ГАМК и бутирата – желудочно-кишечный тракт</p>	ГАМК-α ГАМК-β	<p>а. Тормозящее и ингибирующее действие</p> <p>б. Синаптический модулятор дофаминного рецептора.</p>
<b>6. Адренергическая система</b> 	<p>6.1. Проекция рострального вентролатерального мозга (RVLM):  RVLM → Спинной мозг  RVLM → Ствол мозга  RVLM → Гипоталамус</p> <p>6.2. Дополнительный источник адреналина – надпочечники</p>	α1-, α2-, β1-, β2-, β3-адрено-рецепторы	<p>а. Регуляция сердечно-сосудистой деятельности и других вегетативных функций</p> <p>б. Медуллярный контроль дыхания</p> <p>в. Развитие и поддержание эмоционального состояния</p> <p>г. Симпатическая нервная система</p> <p>д. Питание и энергетический гомеостаз</p> <p>е. Возбуждение</p> <p>ж. Развитие аффективных состояний (эйфория, ярость, депрессия)</p> <p>з. Стресс</p>

ТИП СИСТЕМЫ	НЕЙРОТОПОГРАФИЯ	РЕЦЕПТОРЫ	ЭФФЕКТЫ
<b>7. Гистаминергическая система (тормозной медиатор)</b> 	<p>7.1. Основной медиатор гипофиза. Содержится в гипоталамусе, сосудистом сплетении. В меньшей степени - в таламусе и коре.</p> <p>7.2. Проекции туберомамиллярного ядра (TMN, в задней трети гипоталамуса)</p> <p>TMN → Кора головного мозга</p> <p>TMN → Гиппокамп</p> <p>TMN → Неостриатум</p> <p>TMN → Прилежащее ядро</p> <p>TMN → Миндалевидное тело</p> <p>TMN → Гипоталамус</p>	<p>H1</p> <p>H2</p>	<p>а. Седативное действие (H2)</p> <p>б. Антигистаминное действие (H1)</p> <p>в. Возбуждение (бодрствование)</p> <p>г. Питание и энергетический гомеостаз мозговой ткани, энергетический обмен и водный баланс</p> <p>д. Регуляция некоторых нейроэндокринных функций</p> <p>е. Участие в сенсорных и моторных реакциях, регуляции эмоциональности</p> <p>ж. Регуляция поведения, биоритмов, репродукции, температуры и массы тела</p> <p>з. Обучение</p> <p>и. Память</p> <p>к. Участие в реакции на стресс</p>
<b>8. Глицинэргическая система (тормозной медиатор)</b>	Интернейроны ствола мозга и спинного мозга	<p>Gly-R</p> <p>NMDA-R</p> <p>GABAA-R</p> <p>GABAC-R</p>	Основной ингибирующий медиатор спинного мозга
<b>9. Система возбуждающих аминокислот: глутамата и аспартата (стимулирующие нейромедиаторы)</b>	<p>9.1 Содержатся о коре переднего мозга, мозжечке, гиппокампе, стволе мозга и спинном мозге.</p> <p>9.2. Дополнительный источник глутамата – желудочно-кишечный тракт</p>	NMDA-рецепторы	<p>а. Активизирующее действие</p> <p>б. Глутамат связан с механизмами памяти в гиппокампе</p> <p>в. Глутамат участвует в поддержании бодрствования и сознания, а также в регуляции быстрого сна</p> <p>г. Аспарат связан с развитием хореи Гентингтона</p>
<b>10. Система эндогенных опиоидов (эндорфины, энкефалины, диморфин) и нейропептидов (вещество Р) (нейромодуляторы)</b>	Содержатся в различных областях мозга: в височной коре, лимбической системе (энториальная кора, обонятельный бугорок), гипоталамусе, мозолистом теле, таламусе, хвостом ядре, красном ядре и в других структурах.	<p>δ-</p> <p>κ-</p> <p>μ-</p> <p>τ-</p> <p>рецепторы</p>	<p>а. Анальгезирующее действие</p> <p>б. Антидисфорическое действие</p> <p>в. Обеспечение чувства удовлетворения</p> <p>г. Адаптация к стрессам</p> <p>д. Модулятор дофаминовых рецепторов</p> <p>е. Изменение мембранных потенциалов нейронов</p>
<b>11. Система карболинов (лиганды бензодиазепиновых рецепторов) (тормозной медиатор)</b>	Лимбическая область	<p>BZ1</p> <p>BZ2</p>	<p>а. Ослабление беспокойства и страха</p> <p>б. Антистрессовое действие</p> <p>в. Противосудорожное действие</p> <p>г. Миорелаксирующее действие</p>
<b>12. Галаминергическая система</b>	Вентролатеральное и срединное преоптическое ядро (VLPO/MPO)	<p>GAL-R1</p> <p>GAL-R2</p> <p>GAL-R3</p>	Участвует в поведении, связанном с тревогой и депрессией, посредством модуляции нейроэндокринной, серотонинергической и норадренергической систем, обеспечивая устойчивость / восстановление после воздействия стресса

ТИП СИСТЕМЫ	НЕЙРОТОПОГРАФИЯ	РЕЦЕПТОРЫ	ЭФФЕКТЫ
<b>13. Орексин / гипокретинергическая система (активирующие медиаторы)</b>	Проекция перифорнической области и латерального гипоталамуса (PeF/LH) PeF/LH → Голубое пятно PeF/LH → Латеродорсальное и педункулопонтитное тегментальные ядра PeF/LH → Дорсальное ядро шва PeF/LH → Туберомамиллярное ядро (TMN) PeF/LH → базальный передний мозг	OX1 OX2	Поддержание состояния бодрствования
<b>14. Меланинергическая система (меланин-концентрирующий гормон)</b>	Латеральная гипоталамическая область (LHA), задний гипоталамус (PH), неопределённая область (горизонтально расположенная область серого вещества в субталамической области промежуточного мозга, ниже таламуса – ZI), ретикулярная формация моста (MRF), каудальная часть латеродорсальной покрывки (LPT) проецируются: LHA/ZI → кора больших полушарий LHA/ZI → гиппокамп LHA/ZI → миндалина LHA/ZI → nucleus accumbens перегородки LHA/ZI → гипоталамус, включая гистаминергические нейроны его задней части LHA/ZI → таламус LHA/ZI → холинергические клетки базальной области переднего мозга LHA/ZI → дофаминергические клетки вентральной области покрывки LHA/ZI → норадренергические нейроны синего пятна LHA/ZI → серотонинергические клетки ядер шва	MC1R	а. Торможение механизмов пробуждения б. Регуляция быстрого сна в. Участвует в восстановлении организма во время сна

В мозге существуют нейроны, способные синтезировать несколько нейромедиаторов и/или реагировать на нейромедиаторы разных типов систем – это посредники между нейромедиаторными системами и/или модуляторы прохождения нервных сигналов.

# Химические взаимосвязи между некоторыми нейромедиаторами (из открытых источников)



<https://www.krex-pex-phex.ru>

<https://dzen.ru/budimir>



<https://t.me/krexpexphex>

<https://vk.com/krexpexphex>