

УДК 574.3:599.323.4:578.833.29(571.63)

С.Б. Симонов¹, Р.А. Слонова², П.С. Симонов¹, Т.Л. Симонова¹

¹ Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (г. Владивосток), ² НИИ эпидемиологии и микробиологии СО РАМН (г. Владивосток)

ФОРМИРОВАНИЕ ОЧАГОВ ХАНТАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛЕСОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Ключевые слова: хантавирусная инфекция, мышевидные грызуны, сукцессии растительности.

Представлены данные об изменении структуры населения мышевидных грызунов — носителей патогенных генотипов/серотипов хантавирусов и их численности в сукцессиях основных растительных формаций, обусловленных антропогенным воздействием (рубки, пожары). Показано, что смены населения грызунов в деградационных сукцессиях нередко приводят к росту потенциальной опасности заражения хантавирусом. Предложенные схемы сопряженной трансформации растительности и населения грызунов могут служить основой для прогноза эпизоотологического и эпидемиологического состояния изучаемой территории.

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) занимает в России первое место среди природно-очаговых заболеваний. На Дальнем Востоке в Приморском крае она стоит на одной из первых позиций по тяжести и летальности [9].

Несмотря на пристальное внимание к ряду аспектов распространения ГЛПС, неизученными остаются вопросы формирования природных очагов хантавирусной инфекции под воздействием природно-антропогенных факторов. Территория Приморского края на две трети покрыта лесами, в которых произрастают ценные породы деревьев. Интенсивное использование лесных богатств, сопровождающееся рубками и пожарами, приводит к возникновению разнообразных растительных сообществ, в которых происходит смена населения мышевидных грызунов — резервуара различных генотипов/серотипов хантавируса. Восточно-азиатская (*Apodemus peninsulae*) и полевая (*A. agrarius*) мыши — носители патогенных хантавирусов — представляют серьезную опасность для человека [8]. Данная работа посвящена сравнению населения мышевидных грызунов трансформированных и коренных местообитаний с точки зрения усиления или уменьшения опасности заражения человека хантавирусами на измененных территориях. В этой связи рассмотрена смена сообществ мышевидных грызунов в основных сукцессиях лесных формаций и групп формаций в Приморском крае и дана оценка потенциальной опасности заболевания людей ГЛПС.

Основой для исследования послужили данные учетов мышевидных грызунов, собранные в 1973—2007 гг. во время экспедиционных и стационарных исследований в различных районах Приморского края. При учетах применялась стандартная методика отлова [4]. Всего отработано 182000 ловушко-линий (от 25 до 100 ловушек в каждой) и добыто 22654 особей мелких млекопитающих 7 видов, большая часть

которых пришлось на восточно-азиатскую и полевую мышей, красно-серую и красную полевков. Для каждой линии ловушек делалось стандартное геоботаническое описание местообитания.

С целью выявления инфицированности грызунов хантавирусом на разных фазах популяционных циклов проводились эпизоотологические работы на очаговой территории Приморского края в 1995—2007 гг. Всего обследовано 5 016 грызунов, от которых взято 26130 биологических проб. Критерием инфицированности хантавирусом считалось обнаружение специфического антигена в легких с помощью иммуноферментного анализа либо антител в крови животных непрямым методом флюоресцирующих антител. Обработку материала и исследования на выявление антигена и антител проводили согласно существующим методическим рекомендациям [3].

Влияние антропогенной деятельности на активность природных очагов различных болезней привлекала внимание многих исследователей. Тем более что ее последствия зачастую приводили к разнонаправленным результатам. В одних случаях происходило затухание очагов (например, омской геморрагической лихорадки, туляремии, клещевого энцефалита), в других — их активизация, что связывалось с увеличением или уменьшением численности видов грызунов или клещей — носителей возбудителей природно-очаговых болезней [1, 2, 5].

В очагах хантавирусной инфекции в Приморье подобных наблюдений не велось. Известно, что в природных ландшафтах патогенные хантавирусы переносят мыши рода *Apodemus* — *A. agrarius* и *A. peninsulae* [8], которые в отдельные годы с высокой численностью доминируют на очаговой территории. Между численностью данных видов и количеством инфицированных особей существует прямая корреляция [7]. В результате анализа полевого материала удалось показать одну из важнейших, по нашему мнению, закономерность природной очаговости, которой до настоящего времени исследователи не уделяли должного внимания: прямая зависимость между структурой населения мышевидных грызунов и структурой их инфицированной части [6]. Последняя отмечена как для лугово-полевых, так и для лесных ландшафтов края (рис. 1).

Исходя из этого, мы провели оценку потенциальной эпидемической опасности территории края, опираясь на население мышевидных грызунов. Выявленные связи населения грызунов со структурой

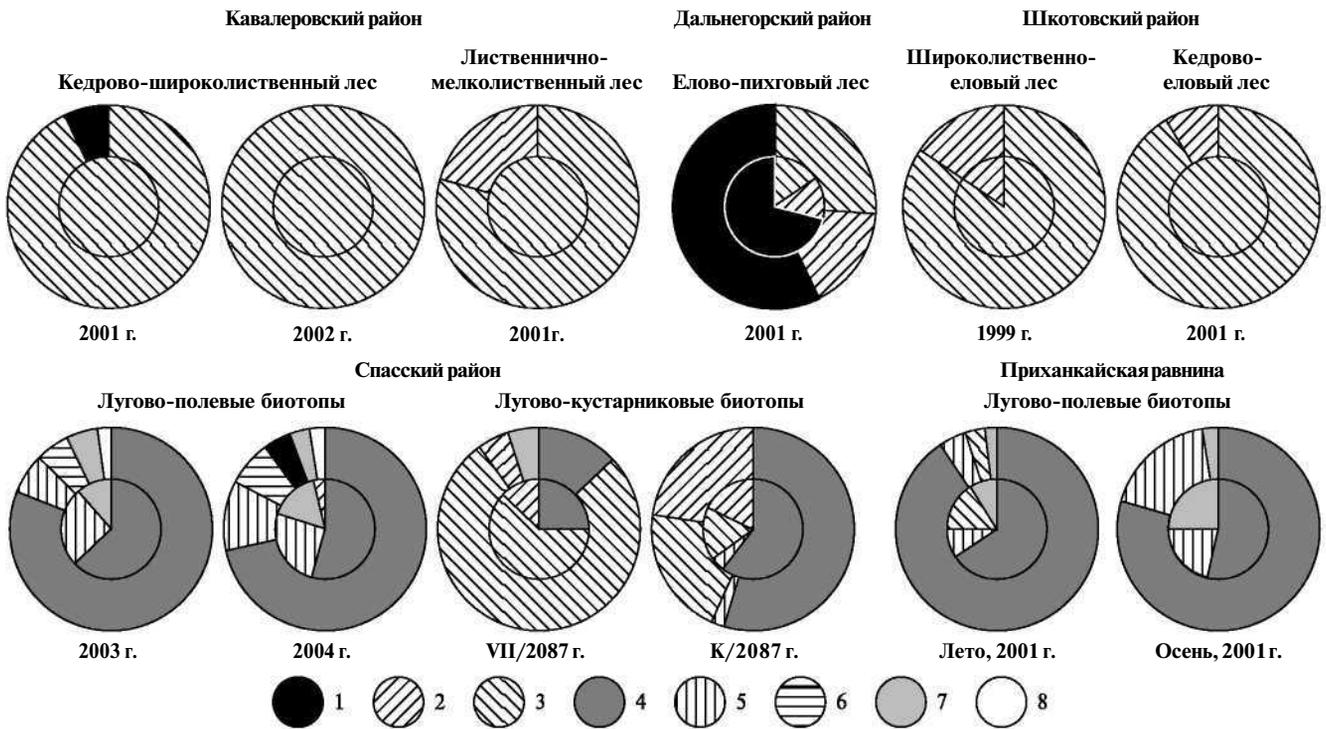


Рис. 1. Структура населения грызунов и ее инфицированной части (внутренний круг).

Виды грызунов: 1—*C. rutilus*; 2—*C. rufocanus*; 3—*A. peninsulae*; 4—*A. agrarius*; 5—*M. fortis*; 6—*C. barabensis*; 7—*R. norvegicus*; 8— прочие.

растительного покрова дали возможность создать схемы антропогенной трансформации основных растительных формаций (их групп) и выявить основные тренды в перестройке сообществ мелких млекопитающих — обитателей рассматриваемых растительных сообществ (рис. 2).

Коренные темнохвойные пихтово-еловые леса не оптимальны для восточно-азиатской мыши — носителя патогенного генотипа *Amur*, доля которой в популяции грызунов не превышает 25%. Суммарное обилие грызунов колеблется от 8 до 18 особей на 100 ловушко-суток в травяных ельниках, до 12—36 ловушко-суток — в моховых. После рубок и гарей на начальных стадиях сукцессии в структуре сообществ мышевидных грызунов доля участия восточно-азиатской мыши сокращается до 10—12% при абсолютном доминировании красно-серой полевки. В дальнейшем при восстановлении растительного покрова ситуация меняется мало. При наличии в мелколиственных лесах хвойных пород доля восточно-азиатской мыши может достигать 33%, при этом уловистость грызунов вторичных растительных сообществ находится в пределах, отмеченных для коренных. Исходя из слабо меняющегося типа населения грызунов данных местообитаний, можно говорить, что сукцессии пихтово-еловых лесов оказывают незначительное влияние на возрастание в них эпизотической напряженности. В елово-кедровых лесах структурные перестройки населения грызунов идут по схеме пихтово-еловых. Однако так как суммарная максимальная численность зверьков в коренных ценозах выше, чем в производных, эпизоотическая напряженность в рубленых елово-кедровых лесах не возрастает.

Усиление опасности заражения хантавирусом наблюдается при смене населения грызунов в сукцессии широколиственно-кедровых лесов, когда доля участия восточно-азиатской мыши в населении увеличивается с 33 в коренных до 90 в производных мелколиственно-кустарниковых сообществах. В последние проникает и полевая мышь, которая в широколиственно-кедровых лесах не встречалась. При этом максимальная численность грызунов коренных лесов и кустарниковых растительных сообществ практически не различается (32 и 33 особей на 100 ловушко-суток).

Территориальные группировки животных кедрово-широколиственных лесов характеризуются поливариантной структурой населения: в них в качестве исходных можно рассматривать сообщества с доминированием красно-серой полевки либо восточно-азиатской мыши. Для мыши неблагоприятные условия при нарушении растительного покрова возникают, как правило, только в северных кедровниках, когда на рубках и гарях доминирующие позиции сохраняются за красно-серой полевкой, а смена населения идет по типу таковой в темнохвойных лесах, без возрастания участия эпидемически значимых видов и при некотором сокращении максимальной уловистости.

В производных местообитаниях регрессионных сукцессий южных кедровников и долинных кедрово-широколиственных лесов, расположенных ниже 600 м над уровнем моря, наблюдается иная картина. Формирование кустарниковых ассоциаций на месте коренных не только не снижает доли восточно-азиатской мыши, но и способствует активному проникновению сюда полевой мыши (2—10% населения).

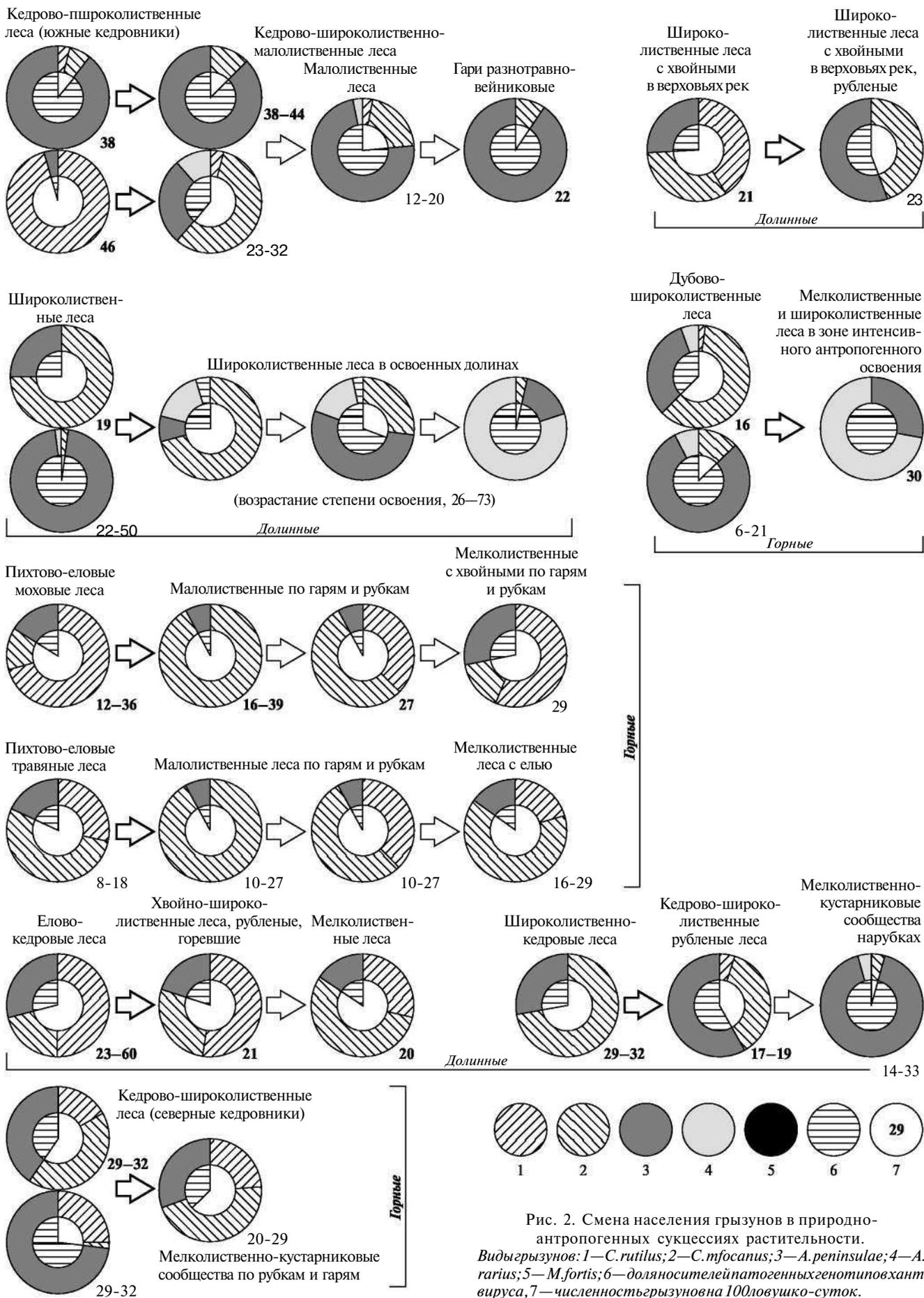


Рис. 2. Смена населения грызунов в природно-антропогенных сукцессиях растительности. Виды грызунов: 1—*C. rutilus*; 2—*C. mfocanus*; 3—*A. peninsulae*; 4—*A. agrarius*; 5—*M. fortis*; 6—доля носителей патогенных генотипов хантавируса, 7—численность грызунов на 100 ловушко-суток.

Однако снижение общей численности грызунов в 1,5–2 раза в мелколиственных лесах и на гарях в конечном итоге приводит к сокращению вирусоносителей патогенных хантавирусов.

Значительный интерес представляют данные по структурным изменениям в населении грызунов наиболее освоенных человеком долинных широколиственных лесов, в которых при возрастании степени освоенности территории доминирующая восточно-азиатская мышь вытесняется полевой. При этом отмечается значительное увеличение численности грызунов (в 3–4 раза), которое может привести к ухудшению эпидемической ситуации.

При смене дубово-широколиственных горных лесов мелколиственно-широколиственными в зоне интенсивного антропогенного влияния повышается потенциальная опасность заражения хантавирусами человека, так как в структуре населения мышевидных грызунов присутствуют два вида — носителя патогенных генотипов/серотипов хантавируса — восточно-азиатская и полевая мыши, при этом их численность увеличивается почти в 2 раза по сравнению с коренными лесами.

Таким образом, трансформации основных растительных формаций и их групп под воздействием природно-антропогенных факторов приводят к перестройке обитающих в них сообществ мелких млекопитающих. В населении грызунов происходят изменения, которые нередко приводят к увеличению численности восточно-азиатской и полевой мышей — носителей патогенных генотипов хантавируса, что в свою очередь повышает опасность заражения хантавирусом на данной территории.

Максимальную опасность представляют сукцессии наиболее освоенных человеком долинных широколиственных, а также дубово-широколиственных горных лесов. В них в зависимости от степени антропогенных воздействий наблюдается значительное увеличение численности двух видов мышей — восточно-азиатской и полевой, доминирующих в структуре населения грызунов и являющихся носителями патогенных генотипов хантавируса. Усиление потенциальной опасности заражения хантавирусом отмечено также в сукцессии широколиственно-кедровых лесов, когда в мелколиственно-кустарниковые сообщества проникают виды, являющиеся резервуаром патогенных хантавирусов.

Перестройки сообществ мышевидных грызунов в сукцессиях темнохвойных и кедрово-широколиственных лесов происходят таким образом, что потенциальная опасность инфицирования человека хантавирусом в них не возрастает.

Таким образом, в результате проведенного исследования получены важные данные, имеющие теоретическое и практическое значение в аспекте изучения природной очаговости хантавирусной инфекции в Приморском крае:

- представлены данные об изменении структуры населения мышевидных грызунов — носителей пато-

генных генотипов/серотипов хантавирусов и их численности в сукцессиях основных растительных формаций, обусловленных антропогенным воздействием (рубки, пожары);

- показано, что смены населения в деградационных сукцессиях нередко приводят к росту потенциальной опасности заражения хантавирусом;
- предложенные схемы сопряженной трансформации растительности и населения грызунов могут служить основой для прогноза эпизоотологического и эпидемиологического состояния изучаемой территории.

Литература

1. Коренберг Э. И., Ковалевский Ю. В., Савельева Н. А. и др. Природные очаги болезней человека и освоение Восточной части зоны БАМ. — М.: Наука, 1985.
2. Лебедев Е. П., Бусыгин Ф. Ф. // XI Всесоюз. конф. по природной очаговости болезней. — Алма-Ата: Наука, 1984. — С. 28–29.
3. Методы лабораторной диагностики геморрагической лихорадки с почечным синдромом: методические рекомендации. — М., 1982.
4. Новиков Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. — М.: Советская наука, 1953.
5. Олсуфьев Н. Г. // Антропогенное воздействие на условия существования природных очагов болезней человека. — М.: Наука, 1985. — С. 11–23.
6. Симонов С. Б., Симонова Т. Л., Кушнарёва Т. В. и др. // Хантавирусы и хантавирусные инфекции. — Владивосток: Примполиграфкомбинат, 2003. — С. 79–82.
7. Симонов С. Б., Симонова Т. Л., Слонова Р. А. и др. // Дальневосточный журн. инф. пат. — 2006. — № 8. — С. 14–20.
8. Слонова Р. А., Ткаченко Е. А., Иванис В. А. и др. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом. — Владивосток, 2006.
9. Ткаченко Е. А., Слонова Р. А., Иванов Л. И. и др. // Природно-очаговые болезни человека. — Омск, 2001. — С. 22–32.

Поступила в редакцию 14.05.2008.

FORMATION OF THE RESERVOIRS OF THE HANTAVIRAL INFECTION UNDER THE INFLUENCE OF THE NATURAL-ANTHROPOGENOUS TRANSFORMATION OF WOODS IN PRIMORSKI KRAI
S. B. Simonov¹, R. A. Slonova², P. S. Simonov¹, T. L. Simonova¹
¹Pacific institute of geography Far-Eastern branch of the Russian Academy of Science (Vladivostok), ²Scientific research institute of epidemiology and microbiology of the Siberian branch of the Russian Academy of Medical Science (Vladivostok)

Summary — The structures of the population changes in rodents — carriers of pathogenic genotypes/serotypes of hantavirus and their number in successions of the basic vegetative formations caused by anthropogenous influence (fires) are submitted. It is shown, that changes of the population of rodents in degradation successions quite often result in growth of potential danger of Hantavirus infection. The suggested circuits of the connected transformation of vegetation and the population of rodents can form a basis for the forecast epizootic and an epidemiological condition of investigated territory.

Keywords: hantavirus infection, rodents, vegetation.