

*D. V. Ivanov, B. R. Grigoryan,  
T. A. Faskhutdinova*

The content and distribution of metals (Pb, Cu, Ni, Zn, Cr, Mn) in soils and alluvial de-

posits of the islands of Kuibyshev reservoir are studied on the base of geochemical approachment. The main sources of metals in islands ecosystems are discussed. The noticed regional difference in metal's contents in soils between Volga and Kama islands is due to rock composition, grain size of deposits and soil formation regimes.

УДК 577.4

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

*Б. Р. Григорьян, С. Н. Калимуллина, А. М. Хакимова*

*Отдел биогеохимии (зав.—доц. Б. Р. Григорьян) Института экологии природных систем АНТ, кафедра гигиены детей и подростков (зав.—проф. А. Х. Яруллин) Казанского ордена Трудового Красного Знамени медицинского института имени С. В. Курашова*

В XX веке защита биосферы становится жизненно важной проблемой. Комплексное биогеохимическое обследование на содержание тяжелых металлов (ТМ) в компонентах биосферы и медицинское — по состоянию здоровья у детей и подростков — проведено в нескольких административных районах Восточного Предкамья (Елабужский, Менделеевский) и Восточного Закамья (Нижнекамский, Тукаевский, Актанышский), различающихся по природным условиям и находящимся в зоне интенсивного промышленного и сельскохозяйственного освоения и использования.

Задачи исследований были следующими:

1) выявить концентрацию и основные закономерности распределения микроэлементов (Cu, Zn, Mn, Pb, Ni, Cd) в геохимической цепи: почвообразующие породы — природные воды — почвы — растительность;

2) установить количественную зависимость агрохимических свойств почв от содержания в них валовых и растворимых форм ТМ;

3) изучить фактическое питание населения с целью установления влияния алиментарного фактора на характер эндемического процесса и разработать рационы питания с оптимальным содержанием микроэлементов (МЭ);

4) изучить состояние здоровья детского населения и выявить биологические реакции организма на естественные и техногенные геохимические факторы внешней среды;

5) сопоставить почвенно-геохимические данные с данными о состоянии здоровья детского населения.

В географическом отношении обследуемая территория делится долинами рек Камы, Вятки и Шешмы на Восточное Прикамье и Восточное Закамье. Восточное Предкамье к востоку от Вятки тянется относительно узкой полосой вдоль Камы, входит территориально в южную подзону северной тайги; почвенный покров состоит преимущественно из дерново-подзолистых и лесостепных почв. Восточное Закамье представляет собой лесостепь со сравнительно засушливым климатом и преобладанием черноземных почв.

Поскольку миграционный поток элементов начинается с почв, обследованию почвенного покрова уделялось основное внимание. Микроэлементный состав наследуется почвами от пород. Содержание ТМ в почвообразующих породах неодинаково и связано с их генезисом, петрографическим и химическим составом. Материнские породы — в основном тяжелого механического состава. Элювий пермских пород богаче марганцем, свинцом, никелем по сравнению с лессовидными суглинками и глинами, но в последних больше меди и цинка. Все тяжелые породы почти одинаковы по содержанию никеля. Элювий плотных пород (мергели, известняки, песчаники) отличается от элювиальных и лессовидных глин и суглинков значительно меньшими концентрациями меди и цинка. Плотные породы

пермских отложений выделены нами в ранг самостоятельной единицы вследствие либо преобладающих, либо минимальных концентраций отдельных элементов — марганца, свинца, кадмия (табл. 1).

Таблица 1

Среднее содержание тяжелых металлов в почвообразующих породах Восточного Предкамья и Восточного Закамья

Почвообразующие породы	Элементы, мг/кг					
	Cu	Zn	Mn	Pb	Ni	Cd
Элювий пермских пород	35,1	66,7	801,4	20,9	74,2	1,29
Плотные породы пермских отложений	29,3	53,2	738,1	21,1	73,0	1,35
Лессовидные делювиальные карбонатные суглинки и глины	37,9	73,2	674,6	17,1	71,9	1,30
Аллювиальные суглинки и глины	31,7	59,4	645,0	14,0	67,1	0,90
Кларки литосферы [3]	47,0	83,0	1000,0	16,0	58,0	0,13

Для выявления эффектов пространственного и профильного распределения ТМ в почвах зонально-генетического ряда нами отобраны наиболее типичные хорошо изученные профили, для которых получена полная характеристика химического и гранулометрического составов. Эффекты аккумуляции и миграции микроэлементов в профилях почв представлены в схеме типов их распределения, отражающего генетические особенности почв (табл. 2).

Обобщены данные по содержанию ТМ в отдельных типах почв, совокуп-

ности почв Европейской части Союза, Западной Сибири и отдельных регионов; представлены кларки и ПДК элементов в почвах (табл. 3).

Кислоторастворимые соединения тяжелых металлов выявляли в вытяжках 1N HNO<sub>3</sub>. В эту вытяжку кроме ионообменных форм и растворимых солей ТМ (сульфатов, нитритов, хлоридов) переходят углекислые соли и часть необменных соединений металлов (комплексы с фульвокислотами), окислы этих элементов. Вследствие этого количества меди, марганца, никеля и кадмия превосходят концентрации, определенные другими исследователями, и фоновые концентрации.

По результатам обследования почвенного покрова районов Восточного Предкамья и Восточного Закамья нами осуществлена группировка почв по содержанию валовых и кислоторастворимых форм ТМ согласно шкале градаций, разработанной в Почвенном институте имени В. В. Докучаева и Всесоюзной академии сельского хозяйства (табл. 4, 5) [1]. Составлены картограммы общего содержания и содержания кислоторастворимых форм меди, цинка, марганца, свинца, никеля, кадмия в масштабе 1 : 200000 для пахотных почв Восточного Закамья и Восточного Предкамья на площади в 2,5 млн. га, что составляет больше трети всей пашни Республики Татарстан. Созданные картограммы посредством пантографирования генерализованы в карты в масштабе 1 : 400000.

Почвенный покров обследованных районов Восточного Предкамья слабо загрязнен медью, цинком, марганцем, никелем, свинцом и в средней степени — кадмием. К северу от Менделе-

Таблица 2

Типы распределения микроэлементов в почвах (n > 20)

Почвы	Cu	Zn	Mn	Pb	Ni	Cd
Дерново-карбонатные	элювиально-иллювиальный	элювиальный	биогенно-аккумулятивный	элювиально-иллювиальный	элювиально-иллювиальный	элювиально-иллювиальный
Серые лесные	элювиально-иллювиальный	не дифференцирован	биогенно-аккумулятивный	не дифференцирован	биогенно-аккумулятивный	не дифференцирован
Черноземы	биогенно-аккумулятивный	не дифференцирован	биогенно-аккумулятивный	не дифференцирован	биогенно-аккумулятивный	не дифференцирован

Сводная таблица среднего содержания тяжелых металлов в почвах

Почвы	Элементы, мг/кг					
	Cu	Zn	Mn	Pb	Ni	Cd
Европейской части СССР [18]	20,0	50,0	850,0	—	—	—
Западной Сибири [7]	33,8	85,5	—	16,4	25,9	0,13
Русской равнины [6]	17,9	52,5	810,0	—	—	—
Московской области [15]	15,0	64,0	—	16,0	21,0	1,90
Татарстана [4]	30,0	55,2	1080,0	—	—	—
СССР [2]	20,0	50,0	850,0	20,0	40,0	0,50
Кларк по Виноградову	20,0	50,0	800,0	10,0	40,0	0,50
Фоновые концентрации	20,0	150,0	1500,0	20,0	45,0	—
Данные комитета экспертов Федеральной службы здоровья [14]						
в нормальной почве	2—100	10—300	—	0,1—10	0,01—1	0,01—1
ПДК	100,0	300,0	—	100,0	100,0	5,00
ПДК [14]	40,0	—	1500,0	30,0	—	—
ПДК [19]	100,0	300,0	—	100,0	50,0	3,00
Региональные кларки по данным авторов	40,0	61,0	910,0	22,9	75,0	1,67

Таблица 4

Валовое содержание микроэлементов в почвах (мг/кг) и группировка почв по степени загрязненности

Элементы	Почвы Русской равнины и мира [2]		Кларк по Виноградову [2]	Почвы Восточного Предкамья и Закамья		Кларк региональный	Количество групп почв
	разброс	среднее		разброс	среднее		
Mn	100—1400	800	800	500,5—1325,2	910,0	910,0	1
Zn	25—120	50	50	27,8—130,0	61,0	60,0	2
Ni	10—77	34	40	21,0—137,5	75,4	75,0	3
Cu	4—200	20	20	20,0—100,0	39,95	40,0	4
Pb	3—37	10	10	6,5—55,1	22,9	23,0	4
Cd	сл.—3,0	0,1	0,5	0,2—3,8	1,67	1,7	5

Таблица 5

Содержание кислоторастворимых форм тяжелых металлов в пахотном слое почв (мг/кг) и группировка по уровням загрязненности

Элементы	Фон	Почвы Татарстана [5] (в I и HС-вытяжке)		Почвы Восточного Предкамья и Восточного Закамья (I и HNO <sub>3</sub> -вытяжке)		Кларк региональный	Количество групп почв
		разброс	среднее	разброс	среднее		
Mn	100—150	20,0—130,0	55,10	188,7—283,6	252,7	250	3
Zn	5—10	1,2—8,9	0,13	1,1—12,7	6,87	7,0	2
Ni	4—6	—	4,20	4,1—44,7	20,60	20,0	5
Cu	—	—	—	1,7—12,8	6,88	7,0	2
Pb	2—3	—	—	0,07—10,2	4,00	4,0	3
Cd	<0,1	сл.—0,8	—	0,01—1,9	0,29	0,3	5

евска выделен контур с повышенной концентрацией свинца, кадмия, а к северу от Елабуги — с повышенной концентрацией свинца. Обнаружено умеренное загрязнение никелем и среднее — свинцом почв долин рек Восточного Предкамья. В почве обследованных районов Восточного Закамья в целом определяется слабая концентрация марганца и цинка, такое же содержание никеля — в почве Тукаевского и Актанышского районов. Почвы северной части Нижнекамского района, включая окрестности Нижнекамска, загрязнены этими металлами умеренно, сюда же входят почвенные контуры долин рек Восточного Закамья. Слабая концентрация свинца отмечается лишь в почве Актанышского района и северо-западной части Тукаевского района, в почвенном же покрове остальной части Тукаевского района этот элемент распространен умеренно, а в окрестностях Набережных Челнов — даже интенсивно. Весь почвенный покров обследованных районов умеренно загрязнен медью, умеренно и в средней степени — кадмием. По уровням загрязнения кислоторастворимыми формами ТМ почвы районов Восточного Предкамья входят в 1 и 2-ю группы.

В почве Восточного Закамья определяется небольшое и умеренное содержание меди, марганца, свинца, причем большая часть почвенного покрова Актанышского района по этим элементам входит в 1-ю группу (слабого загрязнения), за исключением почв пониженных участков рельефа и долин, где имеет место умеренная концентрация меди и средняя — марганца. В Тукаевском и Нижнекамском районах выявлены почвенные контуры на юго-западе от Набережных Челнов с высоким содержанием никеля и в окрестностях Нижнекамска — с повышенным. Почвы в восточной части Актанышского района загрязнены этим элементом в средней степени и умеренно в западной части. Все обследованные районы Восточного Закамья по загрязнению кадмием входят во 2 и 3-ю группы.

Содержание металлов определялось также в злаковых, бобовых, овощных культурах, имеющих главенствующее значение в растениеводстве республики. В большинстве растений обнару-

жены свинец, кадмий и никель, но в пределах нормального их содержания [8, 9].

Подвижность кадмия в системе «почва — растение» выше, чем свинца. Если исходить из нормальной концентрации кадмия в растениях, равной 0,05 — 0,2 мг/кг (ПДК — 3,0) [8, 11], то, по нашим данным, он избыточен в гречихе, особенно при выращивании ее на серых лесных почвах. Этого элемента в 2—3 раза больше нормы и в зеленой массе люцерны на черноземах. Концентрация никеля в растениях превышает его нормальный уровень в 3—3,5 раза, что коррелирует с содержанием его в почвах. Содержание остальных элементов в растениях — в пределах нормы. Вместе с тем для животных выявляется устойчивый недостаток цинка, меди и марганца, оптимальные дозы которых, по данным большинства исследователей, должны составлять (для крупного рогатого скота) соответственно 20—30, 8—10, 40—60 мг/кг кормов [13]. По данным А. Г. Лугинина [10], оптимальная доза цинка в кормах дойных коров — 48 мг/кг. Обследованные культуры (зерновые, пропашные, многолетники) не могут обеспечить нормальный уровень этих элементов как в несмешанных, так и в комбинированных кормах. Вместе с тем в некоторых кормах возможно превышение кадмия, поскольку его ПДК в них должна быть не более 0,5—1,0 мг/кг. Допустимое содержание свинца в кормах — 10 мг/кг, на практике его оказалось меньше 5 мг/кг. В суточном пищевом рационе человека усредненное фоновое содержание марганца составляет 3—7 мг/кг, цинка — 16,7, кадмия — 0,034, свинца — 0,31, никеля — 0,15, меди — 2—2,5 мг/кг [14, 17]. Низкая обеспеченность рационов микроэлементами наблюдается в районах Предкамья: содержание кобальта в рационе питания неорганизованного населения равно в среднем 0,025 мг/кг, меди — 3,97, цинка — 12,7, марганца — 6,2 и йода — 0,083 мг/кг, в Закамье: йода — 0,148 мг/кг, меди — 4,9, цинка — 16,23 и марганца — 5,6 мг/кг. Рационы питания детей в Предкамье наиболее обеднены кобальтом, медью, цинком и обогащены марганцем. Содержание йода — на нижней границе нормы [18]. Большинство этих элементов в значительных concentra-

## Состояние щитовидной железы у населения основных агропочвенных зон Татарстана

Зоны	п	Степени и формы увеличения щитовидной железы						Выраженные формы зоба
		I—II степени			III—V степени			
		всего	диффузные	узловые и смешанные	всего	диффузные	узловые и смешанные	
Предкамье в абс. числах на 100 обследо- ванных	18678	11373	11053	320	1220	821	399	1540
		60,9	59,2	1,7	6,5	4,4	2,1	8,2
Закамье в абс. числах на 100 обследо- ванных	11701	7669	7421	248	627	444	183	875
		65,5	63,4	2,1	5,4	3,8	1,6	7,0

ниях содержится в рыбе и в мясе. Меди и цинка, кроме того, много в хлебных изделиях, картофеле и овощах. Вследствие этого при несбалансированном питании можно допустить недостаток одних и избыток других элементов.

В обследуемых районах установлено наличие эндемии различной тяжести. Выраженные формы зоба составляют 8,20 и 7,04 соответственно на 100 человек (табл. 6). Помимо эндемического зоба в республике наблюдается высокая частота кариеса зубов. Общая распространенность кариеса молочных и постоянных зубов у детей 8—11-летнего возраста в Елабуге — 82%, в Менделеевске — 87%, в Набережных Челнах — 73% и в поселке Пойсево (Актанышский район) — 47%. Выявлено значительное распространение железodefицитных анемий, увеличение числа детей с ухудшенным и плохим физическим развитием, нарушением полового созревания, процессов окостенения костей кисти, со сниженной умственной работоспособностью.

Анализ состояния здоровья показал, что среди детей с нормальной щитовидной железой абсолютно здоровые

составляют 38,7% (1-я группа здоровья), а среди детей с увеличенной железой — 12—16%. Наибольший удельный вес в структуре общей заболеваемости составляют кариес, хронический тонзиллит, гипертрофия миндалин, дисфункции сердечно-сосудистой системы, заболевания желудочно-кишечного тракта.

Наряду с задержкой начала полового созревания происходят задержка развития таза и нарушение гормональных процессов, отражающих степень биологической зрелости яичников. В последующем у женщин с эндемическим увеличением щитовидной железы наблюдается нарушение детородной функции и процесса лактации. Следовательно, под влиянием названных неблагоприятных биогеохимических факторов среды создается значительное адаптационное напряжение нейрогуморальных и эндокринных механизмов регуляции гомеостаза.

Конечным результатов медицинского обследования детей и подростков является их распределение по группам здоровья. Результаты углубленных медицинских осмотров и оценки физического развития детей представлены в табл. 7 и 8.

Таблица 7

## Распределение школьников (7—17 лет) по медицинским группам здоровья в районах Восточного Прикамья и Восточного Закамья

Районы	п	Группы здоровья							
		1-я		2-я		3-я		4-я	
		абс.	%	абс.	%	%	абс.	абс.	%
Менделеевский	665	261	39,2	258	38,8	139	20,9	7	1,0
Нижекамский	679	262	38,6	260	38,3	161	22,2	6	0,9
Тукаевский	1172	344	29,3	607	51,8	210	17,9	11	0,9

## Физическое развитие школьников в районах Восточного Предкамья и Восточного Закамья

Районы	Физическое развитие (на 100 обследованных)			
	пор-маль-ное	ухуд-шен-ное	пло-хое	низ-кий рост
Менделеевский	85,2	9,8	2,7	4,3
Нижнекамский	73,0	16,5	4,8	5,7
Тукаевский	73,5	19,0	1,7	5,8

Сравнительный анализ состояния здоровья детей в различных районах свидетельствует о том, что дети из Менделеевского и Нижнекамского районов отличаются более слабым здоровьем в связи с преобладанием хронических заболеваний.

В структуре заболеваемости во всех возрастных группах преобладают болезни органов дыхания (бронхиты, фарингиты, острые респираторные заболевания), в структуре хронической патологии — болезни ЛОР-органов, желудочно-кишечного тракта, мочевыводящей системы, опорно-двигательного аппарата. Значительно распространены эндемические нарушения в виде кариеса зубов и увеличения щитовидной железы. Высока заболеваемость аллергического характера.

Сравнительный анализ состояния здоровья городских и сельских школьников выявил большую заболеваемость среди последних, особенно в селах, расположенных в радиусе действия промышленных выбросов Нижнекамского территориально-промышленного комплекса ( $\gamma$ —0,76—0,92). Выявлены не только возрастание заболеваемости и ухудшение физического развития, но и нарушение функционального состояния ведущих систем организма (ЦНС, сердечно-сосудистая, дыхательная, иммунная) [16].

Поверхностные воды на обследованной территории слабо минерализованы и относятся к гидрокарбонатному типу. По содержанию сухого остатка минерализация изменяется от 0,4 до 1,8 г/л. Подземные воды (скважины, колонки) в качественном отношении имеют самый различный химический состав — от пресных вод с ничтожной долей минерализации (0,2 г/л) до концентрированных рассолов (буровые скважины). Реакция среды в основном слабо щелочная. Микроэлементный состав вод весьма пестрый.

Наибольшие концентрации меди найдены в воде рек (12,3 мкг/л), меньше — в колодцах (8,2 мкг/л) и минимальные — в родниках и колонках. Концентрация цинка в водах неоднородна и варьирует от 9 до 650 мкг/л. Наибольшие его содержания обнаружены в водах рек. Содержание марганца колеблется от 22 до 124 мкг/л (в среднем 0,60 мкг/л), причем его также больше в водах рек. Содержание свинца в воде источников составляет 2,46—17,48 мкг/л, никеля —3,0—37,0, кадмия —0,1—7,5 мкг/л.

В речных водах отмечается большая концентрация микроэлементов, чем в воде колодцев и родников, однако в некоторых источниках обнаружено минимальное содержание меди, цинка, марганца, значительно уступающее рекомендованному ВОЗ для питьевой воды и воды, которой поят животных [12]. Недостаток этих элементов в питьевой воде усугубляется их дисбалансом в пищевом рационе человека и в рационах сельскохозяйственных животных. Концентрация свинца в воде не превышает норму. Что касается содержания кадмия в воде, то его ПДК, по данным различных публикаций, различается на порядок. Если ориентироваться на ПДК по санитарно-токсикологическому признаку (0,001 мг/л), то вода некоторых источников не годится даже для животных, а по концентрации, рекомендуемой ВОЗ (0,01 мг/л), она вполне допустима как питьевая [12, 14]. Отмечено некоторое превышение концентрации никеля в речных водах по сравнению с контролируемым показателем этого элемента в воде [14].

Получена информация о загрязнении среды с помощью системы относительных показателей — валового содержания ТМ-загрязнителей и количества их подвижных форм в почве, концентраций в растительности агроценозов, природных водах, рационах питания детей. Выявлены закономерности пространственного распределения элементов в компонентах биосферы, характеризующие их условное фоновое содержание и являющиеся эталонами при изучении загрязнения территории.

Почвенно-геохимическое районирование обследованной территории явится основой биогеохимического районирования для организации научно-обоснованной системы мониторинга

окружающей среды с учетом специфики нарушений в состоянии здоровья населения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Важенин И. Г. Методические рекомендации по обследованию и картографированию почвенного покрова по уровням загрязненности промышленными выбросами.— М., 1987.
2. Виноградов А. П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах.— М., 1957.— Изд. 2-е.
3. Виноградов А. П. // Геохимия.— 1962.— № 7.— С. 555—557.
4. Даутов Р. К., Минабаев В. Г. и др. Микроэлементы в почвах Советского Союза.— М., 1973.
5. Даутов Р. К., Минабаев В. Г. Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине.— Улан-Удэ, 1968.
6. Зырин Н. Г. // Почвоведение.— 1968.— № 7.— С. 77—78.
7. Ильин В. Б. // Почвоведение.— 1988.— № 7.— С. 124.
8. Ильин В. Б. // Почвоведение.— 1990.— № 3.— С. 92—99.
9. Ковальский В. В. Геохимическая экология.— М., 1974.
10. Лугинин А. Г. Микроэлементы в биологии и их применение в медицине и сельском хозяйстве.— Чебоксары, 1986.
11. Минеев В. Г. Агрохимия и биосфера.— М., 1984.
12. Покровская С. Ф. Загрязнение почв тяжелыми металлами и его влияние на сельскохозяйственное производство.— М., 1986.
13. Попов Г. Н. Биогеохимия микроэлементов в Поволжье.— Саратов, 1979.

14. Рыбальский Н. Г., Жакстов О. Л., Ульянова А. Е., Шепелев Н. П. Экологические аспекты экспертизы изобретений.— М., 1989.

15. Соловьев Г. А., Мотузова Г. В., Малинина М. С., Карпова Е. А. Микроэлементы в биологии и их применение в медицине и сельском хозяйстве.— Чебоксары, 1986.

16. Степанова Н. В. Изучение влияния выбросов крупного территориально-промышленного комплекса (ТПК) нефтехимического профиля на состояние здоровья сельских школьников: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук.— Казань, 1991.

17. Хакимова А. М., Юнусова А. П. Эндемический зоб и его профилактика (по материалам Татарской АССР).— Казань, 1979.

18. Хакимова А. М. Организация питания детей в эндемичных по зобу районах. Методические рекомендации.— М., 1981.

19. Kloke A. Richtwerte 80: Orientierungsdaten für tolerierbare gesamtgehalte einiger Elemente in Kulturboden, Mitt VDIUFA.— 1980.— Н. 2.

Поступила 22.11.93.

## REGIONAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY HEAVY METALS AND THE HEALTH OF POPULATION

B. R. Grigoryan, S. N. Kalimullina,  
A. M. Khakimova

The revealed peculiarities of heavy metals distribution in biosphere components of the East Kama region define its «background» concentrations. Soil-geochemical division of the territory into districts is the basis for environmental monitoring taking into account the speciality of population health breaches.

УДК 614.777.(470.41)

## ПРИРОДНО-ОЧАГОВЫЕ ИНФЕКЦИИ В ОСТРОВНЫХ СИСТЕМАХ КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

В. А. Бойко, В. С. Потапов, В. А. Корнеев,  
Р. А. Яруллова, О. А. Котылев, Э. В. Горловская,  
В. А. Абашев, В. А. Аристова

Институт экологии природных систем (директор — канд. техн. наук. Р. А. Шагимарданов) АН РТ, Казанский НИИ эпидемиологии и микробиологии (директор — канд. мед. наук. Ф. З. Камалов) МЗ РФ, Институт вирусологии имени Ивановского (директор — акад. РАМН, проф. Д. К. Львов) РАМН, г. Москва

Комплексное изучение природно-очаговых болезней в островных экологических системах Куйбышевского водохранилища начато в 1986 г. В результате серологического обследования зоологического материала было установлено существование на островах природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) и туляремии [1]. С учетом своеобразия интразонального ландшафта, биологических предпосы-

лок и формирования на островах водохранилища природных очагов лептоспироза, клещевого энцефалита и других арбовирусных инфекций, в том числе и экзотических, подчеркивалась важность продолжения начатых исследований.

С 1988 по 1991 г. выборочно обследованы островные системы Казанского и Чистопольского районов переменного подпора, Волжско-Камского и Верхне-Тетюшского плесов водохра-