

© А.Ю. СОЛОДОВНИКОВ

«СургутНИПИнефть» (Тюменское отделение)
Solodovnikov_AU@surgutneftegas.ru

УДК 502.3 (571.121)

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА,
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД И ПОЧВ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ
ОБЛАСТИ (НА ПРИМЕРЕ БЕРДЮЖСКОГО РАЙОНА)**

**ECOLOGICAL CONDITION OF ATMOSPHERIC AIR, SURFACE WATER
AND GROUND SOIL OF WOODLAND GRASS (FOREST STEPPE)
OF TYUMEN REGION (THE CASE OF BERDUJSKI DISTRICT)**

В статье рассматривается современная экологическая ситуация некоторых природных сред одного из самых маленьких районов юга Тюменской области — Бердюжского района. На протяжении всей своей истории главным преобразователем природы было и остается сельское хозяйство. Менялись лишь формы его организации. В середине XX в. на территории района появились небольшие промышленные предприятия, но и они оказались в большинстве своем связанными с агропромышленным комплексом. В постсоветское время к числу крупных загрязнителей добавился транспорт, но он также тесно связан с сельским хозяйством. Свою лепту в экологическое состояние района вносит человек. И наконец, сама природа является «поставщиком» загрязняющих веществ в окружающую среду.

Тем не менее, представленные результаты исследования свидетельствуют о том, что современная экологическая ситуация на территории района в целом соответствует требованиям законодательства в области обеспечения населения благоприятными условиями проживания.

The paper observes the modern ecological condition of a number of natural environments of Berdujski district, one of the smallest districts of Tyumen Region. Throughout history, agriculture has remained the key changing factor for the environment, although its forms have been diverse. In the middle of the 20th century, a number of industrial facilities emerged on the territory of the district, but most of them turned out to be connected with the agricultural complex. During the post-Soviet period, another polluting factor appeared, that of transport, but it was also closely bound with agriculture, an anthropogenic factor taking place as well. At last, nature as it is also appears a 'provider' of harmful materials to the natural environment.

Nonetheless, the presented results reveal that the modern ecological condition of the district meets major requirements of legislation in the sphere of providing favorable living environment.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Лесостепь, экологическое состояние, атмосферный воздух, поверхностные воды, почвы, радиационная обстановка, природоохранные мероприятия, плата за загрязнение окружающей среды.

KEY WORDS. Woodland grass (forest steppe), ecological condition, atmospheric air, surface water, ground soil, radiation situation, ecological measures, environment pollution payment.

Лесостепь на юге Тюменской области представлена своими северными и местами средними вариантами. На севере ее граница проходит по водоразделу рек Пышмы и Исети, несколько спускаясь по Тоболу, затем она идет по линии Ялуторовск — севернее Абатского и выходит за пределы области (рис. 1). Площадь лесостепи около 50 тыс. км² [1]. На ее территории полностью или частично расположено 11 муниципальных районов и 3 городских округа, в том числе район исследования — Бердюжский. Численность проживающих в лесостепи на 01.01.2014 г. составляет 357,3 тыс. чел., из них 10,9 тыс. чел. — в Бердюжском районе.



Рис. 1. Карта-схема лесостепи юга Тюменской области.

Источник: составлена по [2].

Главной отраслью экономики лесостепных районов является сельское хозяйство. Как показывает практика, в районах с развитым сельским хозяйством основными источниками загрязнения окружающей среды являются агропромышленные предприятия и объекты (склады горюче-смазочных материалов, химикатов, удобрений, мелиорантов, машинотракторные парки, стоянки сельскохозяйственной техники, животноводческие комплексы и фермы и др.), работающая сельскохозяйственная техника и средства химизации и защиты растений, а также другие отрасли экономики и хозяйственная деятельность человека.

В то же время природа западносибирской лесостепи достаточно устойчива к хозяйственной деятельности человека, но ее защитные функции легко могут нарушиться при игнорировании механизмов саморегулирования. Поэтому надо грамотно и аккуратно вести хозяйственную деятельность. Несмотря на то, что здесь нет промышленных предприятий, которые в большинстве регионов и районов страны являются важнейшими преобразователями природы, экологические проблемы присущи и этой местности. Среди них — загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв.

Атмосферный воздух

Как известно, главными загрязнителями атмосферного воздуха в сельской местности являются транспорт, котельные животноводческих комплексов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, промышленных предприятий, работающие на твердом и жидком топливе (уголь, мазут и т.д.). Во многих населенных пунктах жилые дома и социальные объекты отапливаются дровами. Из-за длительного холодного периода года (не менее 6 мес.) отопительный сезон продолжительный. До конца 1980-х гг. в качестве загрязняющих веществ выступали пестициды и минеральные удобрения, рассеиваемые с самолетов. В наши дни их влияние существенно меньше по двум основным причинам. Во-первых, произошло общее снижение внесения удобрений и пестицидов в почву, во-вторых, изменились способы их внесения (прекращено разбрасывание с самолетов).

По состоянию на 01.01.2014 г. общее количество предприятий, загрязняющих атмосферный воздух на территории района, — 19, в том числе с установленными нормативами ПДВ — 15, стационарных источников выбросов загрязняющих веществ — 146, из них организованных — 68. По сравнению с 2001 г. в 1,5 раза выросло число предприятий, загрязняющих воздух, и число стационарных источников выбросов; число организованных источников выбросов осталось на прежнем уровне, хотя в отдельные годы оно и росло. В то же время за этот же период в 3,5 раза увеличилось количество предприятий с установленными нормативами ПДВ, а доля организованных источников выбросов, наоборот, сократилась и в большинстве лет не превышала 50% (рис. 2).

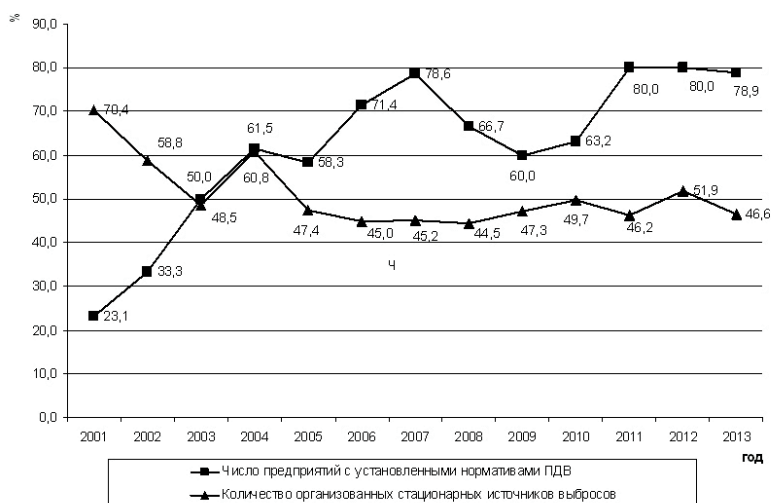


Рис. 2. Доля предприятий с установленными нормативами ПДВ и организованных источников выбросов в 2001-2013 гг. Источник: составлено по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области

В 2001-2013 гг. общее количество выброшенных в атмосферу вредных веществ от стационарных источников составило 2,7 тыс. т. Максимальный объем выбросов наблюдался в 2002 г. (385 т) и в 2003 г. (379 т). Из общего объема загрязняющих веществ свыше 70 % пришлось на 2 вещества: оксид углерода (37,1 %) и твердые вещества (36,9 %) (рис. 3).



Рис. 3. Структура выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2001-2013 гг., тыс. т. Источник: составлено по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области

С 2001 г. объем выбросов сократился более чем в 2,5 раза. Снижение выбросов произошло благодаря применению различных воздухоохраных мероприятий, таких как организация централизованного теплоснабжения сельских населенных пунктов от общепоселковых котельных, оборудование котельных пылеулавливающими установками, газификация населенных пунктов и котельных, ликвидация котельных, работающих на жидком и твердом топливе и др.

В настоящее время основные объемы выбросов загрязняющих веществ дает не сельское хозяйство, а транспорт, в том числе занятый в сельском хозяйстве. Так, в 2013 г. выбросы от автотранспорта составили 1,1 тыс. т, в том числе (т): оксида углерода — 846, окислов азота — 150, углеводородов — 116, сернистого ангидрида — 10, сажи — 4, аммиака — 2. Порядка 64% от общего количества автотранспорта (без учета мототранспорта) относятся к нулевому экологическому классу (Евро 0), 9% — к первому (Евро 1), 11% — ко второму (Евро 2) и 34% — к третьему (Евро 3 и выше). Из них 91% работает на бензине, 9% — на дизеле. В среднем на единицу транспорта, работающего на бензине, приходится 333,8 кг поллютантов, на дизельном топливе — 468,8 кг [3]. В целом доля транспорта в общем объеме выбросов загрязняющих веществ превышает 90%. Соответственно на стационарные источники выбросов приходится менее 10%.

В отличие от стационарных источников выбросов уменьшение выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников не требует больших материальных затрат. Достаточно тщательно проводить регулировку двигателей автомашин и тракторов, следить за герметичностью емкостей для транспортирования ядохимикатов и удобрений, использовать более экологичные виды топлива и масел.

В целом, по данным органов Росгидромета, средние концентрации загрязняющих веществ в населенных пунктах Бердюжского района не превышают установленных нормативов ПДК.

Радиационная обстановка

На территории района формирование радиационного фона и содержания радионуклидов в окружающей среде имеют естественный, природный характер. По данным Обь-Иртышского межрегионального территориального управления Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и станции агрохимзащиты «Ишимская» [3], полученным при наблюдении за мощностью экспозиционной дозы гамма-излучения и за уровнем радиоактивного загрязнения атмосферных выпадений, среднегодовая мощность экспозиционной дозы варьирует в пределах 10-14 мкР/ч. Это соответствует установленным требованиям радиационной безопасности и соизмеримо со среднегодовой дозой, получаемой среднестатистическим человеком от естественных источников (0,8 мЗв/год). Высокоактивных проб атмосферных выпадений не зарегистрировано. Среднегодовые значения их суммарной бета-активности составляли 1,5 Бк/м² в сутки.

Результаты радиационного мониторинга почв сельскохозяйственных угодий (пахотного горизонта на глубине 0-40 см), полученные станцией агрохимической службы «Ишимская» [3] показали, что содержание долгоживущих радионуклидов (стронций-90 и цезий-137) и изотопов (торий-232, калий-40, радий-226) стабильно во времени. По плотности загрязнения техногенными радионуклидами почвы отнесены к первой группе эколого-токсикологической оценки радиоактивности почв (стронций-90 — менее 0,1 Ки/км², цезий-137 — менее 1 Ки/км²). Это значит, что на них допускается производство любой продукции растениеводства с выборочным контролем ее качества.

Непосредственно в продукции растениеводства концентрации содержания радионуклидов (цезия-137, стронция-90) не превышают допустимых уровней.

Так, среднее содержание радионуклидов в зерне в 2011 г. на юге Тюменской области составило $0,8 \pm 5,7$ Бк/кг по цезию-137 и $13,2 \pm 8,5$ Бк/кг по стронцию-90 при допустимых нормах 70 и 40 Бк/кг соответственно.

В целом радиационная обстановка на территории района стабильная. Радиоактивного загрязнения окружающей среды не зарегистрировано: содержание радиоактивных веществ в питьевой воде, пищевых продуктах, атмосферном воздухе, почве и других природных и техногенных объектах намного ниже допустимых концентраций.

Поверхностные воды

Большая часть поверхностных водных ресурсов на территории района находится в озерах, меньшая — в болотах и реках. Насчитывается свыше 300 озер [4]. Более 90 озер имеют площадь 50 га и выше [5]. По количеству озер район занимает одно из первых мест среди районов юга Тюменской области. Встречаются как пресные, так и соленые озера.

По химическому составу вода озер преимущественно гидрокарбонатная, реже — хлоридная или хлоридно-гидрокарбонатная, натриевая или кальциевая, в солоноватых и соленых озерах — обычно хлоридно-натриевая. Сульфатов, как правило, очень мало. Вода пресных озер мягкая либо умеренно-жесткая, солоноватых — жесткая или очень жесткая. Активная реакция воды в большинстве случаев слабощелочная. Содержание кислорода крайне изменчиво. Весной и осенью степень насыщения воды кислородом близка к норме. Летом оно наиболее высокое, особенно в озерах с «цветущей» водой, когда перенасыщение может достигать 200% и более. К концу зимы количество кислорода во многих водоемах снижается до 1,5–3 мг/л.

Общая минерализация воды в большинстве озер менее 1 000 мг/л, в соленых она исчисляется граммами на литр. Например, минерализация воды в оз. Сиверга в 2002 г. составляла 30,1–46,3 г/л, в оз. Соленое — 81,3 г/л, в то время как в большинстве озер она менее 1 г/л (табл. 1). Летом минерализация воды выше, чем зимой, на 5–10%. Наибольших значений минерализация воды достигает в конце холодного периода (март), когда в отдельные маловодные годы с холодной малоснежной зимой она может увеличиться на 30–50% и более по сравнению с летне-осенней меженью.

Вода озер по кислотнo-основным свойствам относится к слабощелочной либо щелочной. Величина водородного показателя изменяется от 7,4 (оз. Сорочье) до 9,2 единиц (оз. Глубокое).

В водах озер много растворенных биогенных веществ, фосфора и железа. Самое высокое содержание органического вещества, определяемого через перманганатную окисляемость, отмечалось в озере Бол. Красное (более 40 мгО/дм³). Содержание фосфатов — менее 2 мг/дм³. Железо присутствует в большинстве озер. Максимальная концентрация (0,78–0,82 мг/дм³) обнаружена в озерах Бол. Бердюжское, Жилое и Мал. Уктузское.

Азотосодержащих веществ немного. Так, содержание азота аммонийного не превышает 0,70 мг/дм³, нитратного — 0,60, а нитритного — 0,015 мг/дм³. Причем последний встречается в очень небольшом количестве озер.

Таблица 1

Химический состав воды некоторых озер
Бердюжского района (2003 г.), мг/дм³

Озеро	Дата отбора	Ингредиенты													Азот аммонийный	Азот нитратный	Азот нитритный	Фосфаты	Железо общее
		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	HCO ₃	CO ₃ ⁻²	Жесткость, моль/дм ³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺ +K ⁺	Сумма ионов	pH	Перманганат. окис. мгО/дм ³							
Б. Воробьево	21.06	886,3	91,3	360,0	0,0	10,3	46,1	97,3	540,0	2021,0	8,1	21,6	0,51	0,000	0,05	0,03	0,05		
Б. Карьково	22.06	538,8	28,9	421,0	0,0	8,1	40,1	74,2	350,2	1453,3	7,7	13,7	0,31	0,000	0,16	0,03	0,14		
Б. Красное	20.06	2091,6	415,5	915,3	105,6	37,0	24,1	435,3	1340,2	5327,6	8,7	41,8	0,50	0,000	0,02	0,81	0,04		
Б. Мишино	22.06	21,3	4,6	164,8	0,0	1,6	12,0	12,2	43,2	258,1	7,3	9,4	0,15	0,000	0,12	0,03	0,00		
Безугусово	12.06	111,7	5,3	189,2	0,0	3,4	34,1	20,7	71,0	432,0	8,0	10,6	0,19	0,000	0,02	0,03	0,04		
Большое	16.06	475,0	9,6	494,3	32,2	8,5	40,1	79,0	336,0	1466,2	8,5	20,2	0,52	0,000	0,21	1,27	0,78		
Глубокое	23.06	173,7	4,6	927,5	167,2	7,2	4,0	85,1	403,4	1765,5	9,2	20,9	0,46	0,000	0,05	0,20	0,00		
Жилое	13.06	2836,0	255,5	732,2	0,0	23,8	68,1	248,1	1764,5	5904,4	8,6	19,7	0,40	0,000	0,02	1,58	0,82		
Заболшное	21.06	1276,2	346,8	353,9	0,0	17,2	60,1	172,7	763,7	2990,6	7,7	20,2	0,67	0,000	0,05	0,03	0,00		
Заяче	17.06	39,0	9,6	408,8	0,0	3,8	24,0	31,6	100,8	613,8	8,1	0,38	0,24	0,007	0,11	0,03	0,18		
Кривое	13.06	666,5	23,1	463,8	0,0	7,9	40,1	71,7	455,5	1728,6	8,1	1,04	0,40	0,000	0,02	1,81	0,47		
Крутое	18.06	1196,4	38,4	787,2	0,0	12,4	24,0	136,2	841,2	3023,4	8,2	0,40	0,40	0,000	0,02	1,81	0,47		
М. Карьково	17.06	308,4	14,4	317,3	0,0	5,6	38,1	45,0	206,4	929,6	8,2	0,76	0,29	0,000	0,09	0,03	0,16		
М. Уктузское	13.06	833,1	9,2	585,8	0,0	11,5	60,1	103,4	523,0	2114,6	7,9	0,11	0,40	0,000	0,02	1,58	0,82		
Матюшкино	11.06	31,9	5,3	244,1	0,0	3,1	38,1	14,6	45,8	379,8	8,6	0,11	0,10	0,000	0,02	0,03	0,00		
Окунево	19.06	26,6	9,6	207,5	0,0	2,1	24,0	10,9	54,0	332,6	7,9	0,26	0,19	0,000	0,11	0,15	0,04		
Половинное	10.06	136,5	4,8	366,1	0,0	4,0	24,0	34,0	142,8	708,2	7,6	1,68	0,05	0,000	0,02	0,03	0,00		
Сиверга ¹	25.06	12 985	5 566	793,0	83,6	104	56,1	1230	9434	30150	8,53	44,5	н/д	0,002	0,063	0,008	н/д		
Соленое ¹	26.02	43 869	8 760	347	0,0	510	421	5 946	21974	81 319	8,25	35,2	н/д	0,004	0,339	0,173	н/д		
Сорочье	16.06	2747,4	96,1	683,4	44,0	21,2	32,1	238,3	1692	5533,3	7,4	0,26	0,37	0,000	0,56	0,03	0,12		
Тарасово	22.06	10,6	4,6	341,7	0,0	4,0	22,0	35,3	48,0	462,2	8,5	0,76	0,15	0,000	0,12	0,03	0,00		
Травное	20.06	124,1	9,1	616,3	39,0	7,6	34,1	71,7	170,2	1065,1	7,8	0,17	0,29	0,014	0,26	1,37	0,00		
Чистое	12.06	92,2	4,8	305,1	0,0	3,7	32,1	25,5	96,0	555,7	8,5	0,20	0,26	0,005	0,02	0,03	0,09		
Шамшурино	11.06	76,2	5,3	347,8	0,0	4,9	40,1	35,3	73,4	578,1	7,5	1,04	0,40	0,000	0,02	1,81	0,47		

Примечание: ¹ 25.06.2002 г., н/д – нет данных. Источник: [6].

В водах и донных отложениях некоторых озер содержатся такие ценные компоненты как бром (Сиверга, 92,8 мг/л), литий (Сиверга, 0,8 мг/л, Черемухово), бор и др. Их содержание зависит от минерализации воды. В донных осадках оз. Сиверга, Бол. Уктузское и некоторых других отмечено повышенное содержание циркония, иттрия, иттербия и др.

Речная сеть на территории района практически отсутствует. Имеются лишь две реки — Емец и Мал. Емец, и несколько небольших ручьев.

На р. Емец в пределах Голышмановского района проводились исследования по определению химического состава воды. По химическому составу вода в реке гидрокарбонатного класса (обычно кальциевая в период половодья и натриевая в межень), умеренно жесткая и жесткая, слабощелочная, содержит много растворенных органических и минеральных веществ. Цветность воды составляет в среднем в период половодья 90-100 град., в межень — 40-60 град., бихроматная окисляемость — 30-40 мгО/л. Содержание железа изменяется в пределах 0,1-0,4 мг/л. Средняя концентрация кремния в период половодья 4,5-5,0 мг/л, в зимнюю межень — 7-8 мг/л. Содержание нефтепродуктов, синтетических поверхностно-активных веществ, соединений фосфора и азота в воде летом обычно выше предельно допустимых концентраций на несколько значений [7-8].

Почвы

В числе наиболее опасных загрязняющих веществ, сопутствующих сельскохозяйственному производству и обнаруживаемых в почве, являются тяжелые металлы. Их действие зачастую скрыто, но они передаются по трофическим цепям с выраженным кумулятивным эффектом, поэтому токсичность может выявиться на любом уровне трофических цепей.

Контроль состояния земель сельскохозяйственного назначения, в том числе содержания тяжелых металлов в пахотном горизонте на территории Бердюжского района осуществляет государственная станция агрохимической службы «Ишимская», эпизодически — отдельные научные и производственные организации. По данным [9-10] территория района экологически чистая, содержание тяжелых металлов в почвах находится в пределах ПДК и оценивается как «низкое». Почвы пригодны для выращивания любых культур без ограничения. Максимальное содержание нормируемых показателей составляет не более 0,1 ПДК (табл. 2).

Таблица 2

Среднее содержание подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте почв района

Год	Цинк	Медь	Кадмий	Свинец	Никель
ПДК/ОДК	3,0	23,0	0,50	6,0	н/д
2000-2007 ¹	0,01±0,02	0,05±0,02	0,01±0,01	0,05±0,02	н/д
2010 ²	1,02	0,11	0,035	0,60	—
2011 ²	0,99	0,16	0,049	0,88	0,67
2012 ²	0,87	0,13	0,050	0,75	0,72
2013 ²	0,88	0,14	0,013	0,71	0,69

Источник: составлена по [9] и [10].

Выводы:

1. Состояние атмосферного воздуха на территории района характеризуется как чистое. Концентрации загрязняющих веществ значительно ниже установленных нормативов ПДК.
2. Радиационная обстановка на территории района стабильная. Радиоактивного загрязнения окружающей среды и ее компонентов не зарегистрировано.
3. В поверхностных водах отмечается наличие биогенных, азотосодержащих веществ, фосфора, железа, кремния, нефтепродуктов, СПАВ и ряда других химических элементов, превышающих в отдельные периоды установленные нормативы ПДК. Такая ситуация характерна не только для территории Бердюжского района, но и в целом для лесостепных районов юга Тюменской области. Это позволяет говорить не только об их антропогенном, но и природном происхождении.
4. Уровень загрязнения почвенного покрова по тяжелым металлам находится на стабильном уровне в пределах экологической нормы, превышение лимитирующих показателей отсутствует. Это свидетельствует о том, что загрязнение почвенного покрова со стороны сельского хозяйства отсутствует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физико-географическое районирование Тюменской области / Под ред. Н.А. Гвоздецкого. М.: МГУ, 1973. 247 с.
2. Атлас Тюменской области. Часть 1 / Под ред. Е.А. Огороднова. Москва-Тюмень: ГУГК, 1971. 271 с.
3. Об экологической ситуации в Тюменской области в 2013 г. Доклад Правительства Тюменской области. Тюмень, 2014. 204 с. URL: http://admtymen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=11187286@cmsArticle (дата обращения 23.01.2015).
4. Проект схемы территориального планирования Бердюжского района Тюменской области. Пояснительная записка. Омск: ООО «Институт территориального планирования «Град», 2006. 163 с.
5. Об утверждении перечня рыбопромысловых участков в Тюменской области. Распоряжение Правительства Тюменской области от 28.03.2008 № 307-рп
6. Исследование рыбохозяйственных водоемов лесостепи Тюменской области / Под ред. А.И. Литвиненко. Тюмень, 2010. 112 с.
7. Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия (на примере Восточного Зауралья). Тюмень: ТюмГУ, 1998. 220 с.
8. Лезин В.А. Реки и озера Тюменской области: Аромашевский и Голышмановский районы: энциклопедический словарь. Тюмень, 2014. 166 с.
9. Судакова И.К. Эколого-токсикологическая характеристика почв и сельскохозяйственной продукции юга Тюменской области / Автореф. дисс ... канд. биол. наук. Тюмень, 2006. 23 с.
10. Официальный сайт департамента недропользования и экологии Тюменской области. URL: https://admtymen.ru/files/upload/OIV/D_nedro/ (дата обращения: 14.07.2014).

REFERENCES

1. *Fiziko-geograficheskoe raionirovanie Tiimenskoi oblasti* [Physical and geographical zoning of Tyumen region] / Ed. N.A.Gvozdetki. Moscow, 1973. 247 p. (in Russian).
2. *Atlas Tiimenskoi oblasti* [Atlas of Tyumen region]. Part 1. Ed. E.A. Ogorodnov. Moscow, Tyumen, 1971. 271 p. (in Russian).

3. *Ob ekologicheskoi situatsii v Tiimenskoi oblasti v 2013 g.* [On the Ecological situation in Tyumen region in 2013]. Report of the Government of Tyumen region, Tyumen, 2014, 204 p. URL: http://admtymen.ru/ogv_ru/about/ecology/eco_monitoring/more.htm?id=11187286@cmsArticle (date of access: 23 January 2015) (in Russian).

4. *Proekt skhemy territorial'nogo planirovaniia Berdiuzhskogo raiona Tiimenskoi oblasti* [The project of the scheme of territorial planning of Berdiuzhski district of Tyumen region]: An explanatory note. Omsk, 2006. 163 p. (in Russian).

5. *Ob utverzhdenii perechnia rybopromyslovykh uchastkov v Tiimenskoi oblasti* [On the Approval of the List of Fishing Area in Tyumen region]: A Decree of the Government of Tyumen region of 28 March 2008. № 307-рр. (in Russian).

6. *Issledovanie rybokhoziaistvennykh vodoemov lesostepi Tiimenskoi oblasti* [On the Fish Reservoirs of Forest Steppe Zone in Tyumen Region] / Ed. A.I. Litvinenko. Tyumen, 2010. 112 p. (in Russian).

7. Kalinin, V.M., Larin, S.I., Romanova, I.M. *Malye reki v usloviakh antropogenogo vozdeistviia (na primere Vostochnogo Zaural'ia)* [Small Rivers Exposed to Anthropogenic Impact (by the example of Eastern Trans-Urals)]. Tyumen, 1998. 220 p. (in Russian).

8. Lezin, V.A. *Reki i ozera Tiimenskoi oblasti: Aromashevskii i Golyschmanovskii raiony: entsiklopedicheskii slovar'* [Lakes and Rivers of Tyumen Region: Aromashevo and Golyschmanovo districts: An encyclopedia]. Tyumen, 2014. 166 p. (in Russian).

9. Sudakova, I.K. *Ekologo-toksikologicheskaiia kharakteristika pochv i sel'skokochoziaistvennoi produktsii iuga Tiimenskoi oblasti* (kand. diss.) [Eco-toxic characteristics of soils and agricultural products of the South of Tyumen region (Extended Abstract of Cand. Sci. Diss.)]. Tyumen, 2006. 23 p. (in Russian).

10. *The official web-site of the Department of Subsurface Resource Management and Ecology of Tyumen Region*. URL: https://admtymen.ru/files/upload/OIV/D_nedro/ (date of access 14 July 2014). (in Russian).

Автор публикации

Солодовников Александр Юрьевич — начальник научно-исследовательского отдела экологии «СургутНИПИнефть» (Тюменское отделение), доктор географических наук, доцент

Author of the publication

Alexander Y. Solodovnikov — Dr. Sci. (Geogr.), Chief of Department of Scientific Research in Ecology “SurgutNIPIneft” (Tyumen branch)