

УДК 504.45:330.15

## ОПЫТ ОЦЕНКИ УЩЕРБА НАСЕЛЕНИЮ И ОБЪЕКТАМ ЭКОНОМИКИ ОТ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНЫХ ВОД РЕКИ ЛЕНЫ

© 2016 г. И.Д. Рыбкина, М.С. Губарев, Т.Г. Плуталова, Е.О. Гармс  
ФГБУН «Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения  
Российской академии наук», г. Барнаул, Россия

**Ключевые слова:** негативное воздействие природных вод, река Лена, вероятностный ущерб, площадь зоны затопления, Иркутская область, Республика Саха (Якутия), кадастровая стоимость земельных участков, половодья и паводки 1–5 % обеспеченности, стоковые и заторные уровни, индексы-дефляторы.



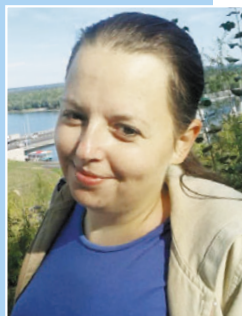
И.Д. Рыбкина



М.С. Губарев



Е.О. Гармс



Т.Г. Плуталова

Представлены результаты расчета вероятностного ущерба населению и объектам экономики от негативного воздействия вод для участка р. Лены общей протяженностью 3400 км при наводнениях и паводках 1–5 % обеспеченности с учетом стоковых и заторных уровней. Подробно описаны методические приемы расчета вероятностного ущерба на примере отдельных населенных пунктов Иркутской области и Республики Саха (Якутия).

Анализ полученных результатов оценки вероятностного ущерба осуществлен в несколько этапов: определены площади зон затопления земельных участков, находящихся на кадастровом учете; уточнены площади жилых домов и объектов экономики, попадающих в зоны затопления; по нормативным стоимостным удельным показателям рассчитаны объемы ущербов в каждом населенном пункте; оценен общий прогнозируемый ущерб для исследуемого участка реки Лены в ценах 2014 г. Приведен сопоставительный анализ расчетных и фактических стоимостных показателей ущерба, сделан вывод о наибольших объемах прогнозных ущербов, определены самые защищенные и требующие защиты (в виде гидротехнических сооружений) населенные пункты в рассматриваемых регионах.

По природным и антропогенным причинам в последние десятилетия в России увеличилось количество катастрофических наводнений и паводков: за небольшой период зарегистрирован ряд крупных по масштабам последствий чрезвычайных ситуаций: в 2012 г. на горных притоках бассейна Кубани, в 2013 г. в бассейне р. Амур, в 2014 г. в предгорьях Алтая.

Река Лена – главная водная артерия Восточной Сибири имеет бассейн общей площадью 2488 тыс. км<sup>2</sup> и длину до начала дельты 4400 км [1]. Протекает на территории двух субъектов Российской Федерации – Иркутской области и Республики Саха (Якутия). По особенностям водного режима относится к рекам смешанного питания, характеризуется бурным половодьем. Речной сток происходит в теплую часть года (75–95 %): на относительно равнинных участках, в западной части бассейна – преимущественно в период весеннего половодья (до 70–90 %); на горных участках – во время летних паводков. Половодье имеет значительную продолжительность 35–50 дней, начинается в конце апреля – начале мая на юге, в конце мая – начале июня на севере, а заканчивается, соответственно, в первой половине июня – середине июля. При вскрытии реки часто происходят заторные явления, нередко вызывающие высокие подъемы уровня воды.

На территории, подверженной негативному воздействию природных вод в бассейне р. Лены, проживает в Республике Саха (Якутия) 473,0 тыс. чел., в Иркутской области – 104,4 тыс. чел. (данные предоставлены Ленским и Енисейским БВУ), что составляет соответственно 49,5 и 4,3 % от общей численности населения указанных субъектов.

В 2012–2014 гг. специалисты Института водных и экологических проблем СО РАН совместно с сотрудниками кафедры гидрологии суши Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, ООО «ЭЛГИС», Института физико-технических проблем Севера СО РАН провели работы по исследованию водного режима и русловых процессов р. Лены на участке от д. Чанчур Иркутской области до с. Жиганск Республики Саха (Якутия) общей протяженностью 3400 км [2]. В ходе научно-исследовательских работ были определены уровни воды во время прохождения половодий и паводков 1–5 % обеспеченности, позволившие в дальнейшем оценить вероятностный ущерб населению и объектам экономики населенных пунктов, расположенных по берегам реки.

#### **МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ**

Ущерб оценивали согласно Методике оценки вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий [3]. В случае отсутствия стоимости фактических ущербов в Методике рекомендуется использовать нормативные укрупненные удельные показатели стоимости прямого ущерба в

расчете на 1 га затопляемой площади населенных пунктов, в нашем случае при 1–2 и 4–5 % обеспеченности наводнений и паводков (табл. 1).

**Таблица 1.** Нормативные укрупненные удельные показатели стоимости прямого ущерба, наносимого паводками (наводнениями) различной обеспеченности в бассейне р. Лены, в ценах 2006 г.

Объекты экономики и социальной инфраструктуры		Стоимость ущерба при паводках (наводнениях) обеспеченностью, млн руб/га	
		1– 2 %	4–5 %
Города, поселки	жилые дома и объекты инфраструктуры	65,7	29,0
	промышленные предприятия, производственные объекты и сооружения	90,3	39,4
	коммуникации, инженерные и другие сооружения	37,3	20,9
Сельскохозяйственные объекты	склады, фермы, хранилища, предприятия (цеха) и другие производственные здания и сооружения	0,43	0,22
	пашня, сады	0,25	0,14
	прочие сельскохозяйственные угодья	0,14	0,06

На основании Приказа Минприроды России № 169 от 4 июля 2007 г. (п. 20.14) [4] в расчетах оценки численности населения и материальных ценностей, находящихся в зонах потенциального затопления, в случаях наводнений (паводков) обеспеченностью 2 и 3 % были приняты как равнозначные. Площади зон затопления определяли по результатам ранее проведенных обследований населенных пунктов, подвергаемых негативному воздействию вод, паспортам МЧС населенных пунктов и Публичной кадастровой карте Федерального агентства государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра) [5]. Непосредственно с кадастровой карты получена следующая информация: площадь земельного участка, его кадастровая стоимость и вид разрешенного использования (см. рисунок).

В отдельных случаях при отсутствии данных (например, по земельным участкам жилой застройки, промышленных объектов и коммуникаций) на Публичной кадастровой карте учтены только земли сельскохозяйственного назначения. Площади таких участков в черте населенных пунктов определяли в программной среде ARC GIS, их кадастровые стоимости – по

утвержденным в регионах результатам государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов [6–7].

Для уточнения площади земельных участков с назначением «индивидуальная жилая застройка» при расчете наносимых жилым домам ущербов информацию актуализировали и перепроверяли с использованием космических снимков высокого разрешения, размещенных в сети Интернет (например, программного ресурса SASПланета).

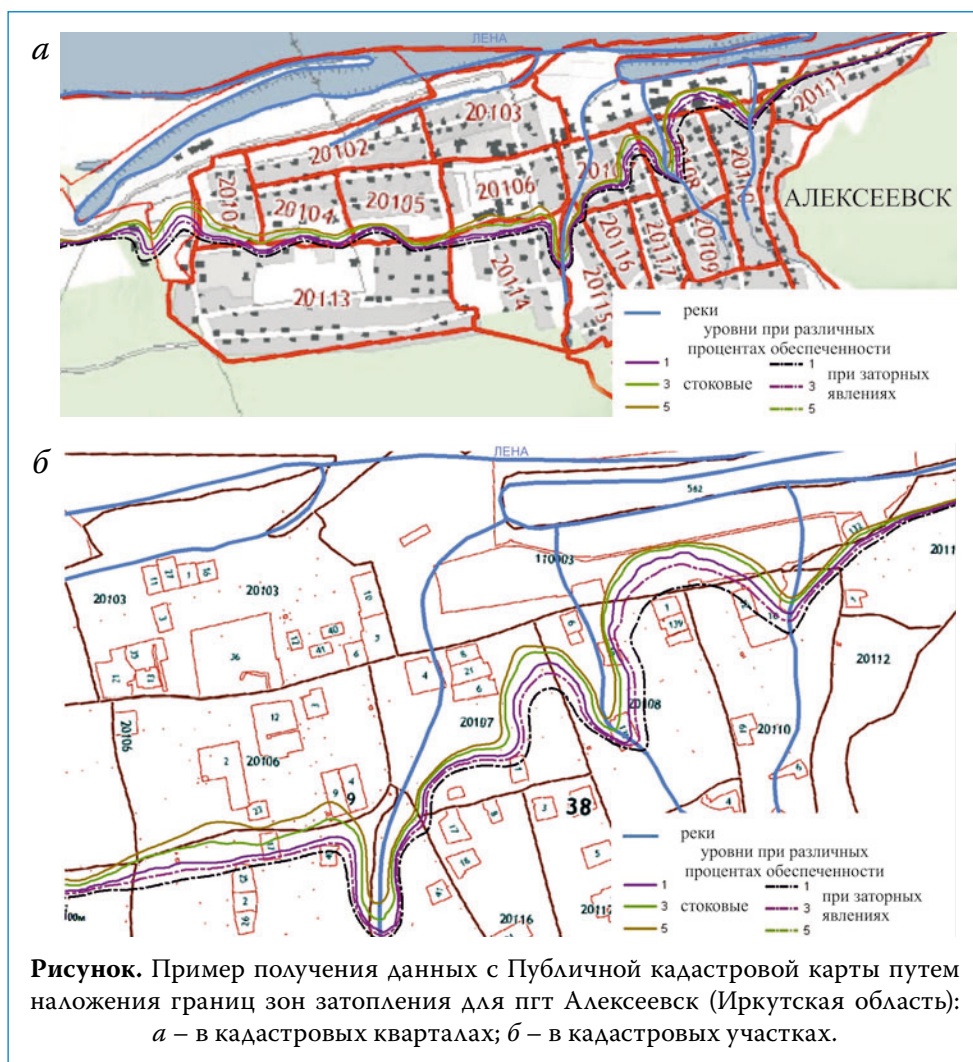
В соответствии с Методикой [3] на завершающем этапе проводили корректировку стоимости вероятностного ущерба путем пересчета в цены 2014 г. с учетом индексов-дефляторов (табл. 2), разработанных Минэкономразвития России [8–10].

Вероятностный ущерб населению и объектам экономики на рассматриваемом участке р. Лены оценивался для более чем 150 населенных пунктов, в т. ч. для 61 населенного пункта в пределах Иркутской области и свыше 90 – в Республике Саха (Якутия). Из крупных городских и сельских поселений учтены города Киренск, Усть-Кут, Ленск, Олёкминск, Покровск, Якутск, пгт Жигалово, Алексеевск, Витим, Кысыл-Сыр, Сангар. В целом были охвачены населенные пункты общей численностью населения около 520 тыс. человек.

**Таблица 2.** Индексы-дефляторы для перевода стоимости ущербов в цены 2014 г.

2007/ 2006	2008/ 2007	2009/ 2008	2010/ 2009	2011/ 2010	2012/ 2011	2013/ 2012	2014/ 2013	2014/ 2006
1,184								
	1,227	1,033						
			1,127	1,143	1,086	1,055	1,047	2,319

По результатам работы с данными Публичной кадастровой карты определены площади и кадастровые стоимости земельных участков, попадающих в зону затопления при 1, 3 и 5 % обеспеченности наводнений и паводков (табл. 3). Среди населенных пунктов Иркутской области наиболее подвержены негативному воздействию речных вод: пос. Верхнемарково (460 га), г. Усть-Кут (свыше 440 га), с. Кривая Лука (432 га), г. Киренск (176 га), пгт Алексеевск (133 га), пос. Бубновка (127 га), с. Бирюлька (124 га), пгт Жигалово (123 га), с. Верхоленск (100 га). В отдельных населенных пунктах (например, с. Кривая Лука и пос. Бубновка) учитывались только стоковые уровни, заторные явления здесь не прогнозируются. Общая кадастровая стоимость затапливаемых земель составляет 2,97–3,58 млрд руб. при наводнениях и паводках разной обеспеченности.



В Республике Саха (Якутия) общая площадь зон затопления при стоковых уровнях в 2,7 раза больше, а при заторных – в 1,8 раза меньше по сравнению с исследуемой территорией Иркутской области. Наибольшие площади затопления земельных участков, стоящих на кадастровом учете, отмечены в селах и пгт: Хатассы (2249 га), Ымыяхтах (891 га), Намцы (303 га), Витим (275 га), Сангар (202 га), Партизан (197 га), Пригородный (193 га), Табага (126 га), Аппаны (182 га), Ой (112 га), Чкалов (102 га). В большинстве населенных пунктов прогнозируются только стоковые уровни. Общая кадастровая стоимость затопляемых земель составляет 1,68–5,23 млрд руб.

**Таблица 3.** Общая площадь земель и кадастровая стоимость участков, подверженных негативному воздействию вод р. Лены

Субъект РФ	Половодья (паводки)		Площадь кадастровых участков, га	Кадастровая стоимость земель, млн руб.
	расчетный уровень воды	обеспеченность, %		
Иркутская область		1	2064	2973,09
		3	1930	2882,65
		5	1819	2747,23
	с учетом заторов	1	2000	3577,20
		3	1932	3398,89
		5	1791	3095,58
Республика Саха (Якутия)	стоковый	1	5585	5225,09
		3	5480	4977,44
		5	5432	4889,17
	с учетом заторов	1	1121	1682,45
		3	1091	1644,81
		5	1026	1590,09

Следует отметить, что среди всей совокупности населенных пунктов закономерно чаще подвержены наводнениям и паводкам те, в общей площади которых высокую долю имеют пойменные территории, острова и прибрежные зоны водотока. При этом в структуре земель населенных пунктов в зоне возможного затопления оказались не только участки под жилую застройку, но и земли важных объектов экономики: нефтебаза и ТЭЦ в пгт Пеледуй, аэропорт и нефтебаза в пгт Витим, аэропорт и насосные станции в г. Киренске. Это определило высокую кадастровую стоимость земель, а в последующих расчетах и значительную величину вероятностного ущерба. Для значительной части населенных пунктов Республики Саха (Якутия) отмечено отсутствие заторных явлений, поэтому общий объем вероятностного ущерба по субъекту имеет нехарактерные для таких расчетов диспропорции – величина ущерба с учетом заторных явлений ниже в целом по субъекту, чем аналогичный показатель при стоковых уровнях (табл. 4).

Общий объем прогнозируемого ущерба на участке реки протяженностью 3400 км составил при наводнениях и паводках повторяемостью 1 раз в 100 лет при заторных и стоковых уровнях 89,60–105,39 млрд руб. Размеры полученных расчетным путем вероятностно-прогнозных ущербов сопоставимы с ущербами, которые фактически фиксируются в регионах. Так, по данным Исполнительной дирекции по ликвидации последствий весеннего

**Таблица 4.** Вероятностный ущерб населению и объектам экономики населенных пунктов, подверженных негативному воздействию вод р. Лены

Субъект РФ	Ущерб при стоковых уровнях обеспеченности, млн руб.			Ущерб при уровнях с учетом заторных явлений, млн руб.		
	1 %	3 %	5 %	1 %	3 %	5 %
<b>Иркутская область</b>	<b>66 318,32</b>	<b>64 414,54</b>	<b>27 978,33</b>	<b>68 419,19</b>	<b>67 554,69</b>	<b>28 960,14</b>
в т. ч.:						
Киренск	33 460,64	33 156,90	14 524,00	33 239,20	33 158,10	14 545,20
Алексеевск	17 801,05	17 638,20	7664,12	18 039,30	17 875,60	7776,82
Усть-Кут	3377,56	3229,99	1356,39	7173,36	6805,18	2132,02
Верхнемарково	2181,74	1830,54	577,90	2374,62	2359,16	1115,09
<b>Республика Саха (Якутия)</b>	<b>39 068,01</b>	<b>37 632,07</b>	<b>16 644,85</b>	<b>21 182,26</b>	<b>20 619,77</b>	<b>7879,10</b>
в т. ч.:						
Ымыяхтах	7004,62	7004,62	3162,41	–	–	–
Намцы	4335,49	4335,49	1981,53	–	–	–
Витим	3768,17	3765,02	1646,33	3769,80	3768,21	1647,07
Хатассы	3510,28	3405,82	1544,92	–	–	–
Пригородный	1906,43	1820,64	790,17	–	–	–
Табага	1861,98	1540,49	668,77	–	–	–
Нерюктяйинск-1	1756,92	1735,59	790,70	2152,42	2152,42	813,56
Пеледуй	1373,33	1249,11	535,50	3894,83	3850,64	1670,97
<b>Исследуемый участок реки в целом</b>	<b>105 386,33</b>	<b>102 046,61</b>	<b>44 623,17</b>	<b>89 601,45</b>	<b>88 174,46</b>	<b>36 839,24</b>

паводка и организации восстановительных работ в Республике Саха (Якутия), ущерб от заторного наводнения в г. Ленске составил 7 млрд руб. [11].

В 2013 г., по данным Исполнительной дирекции, в городском округе «Город Якутск» пострадали 5 населенных пунктов, в т. ч. поселки Кангалассы, Капитоновка, Сырдах, Тулагино, г. Якутск. Восстановлению подлежали семь объектов: две автомобильные дороги и пять дамб. Общая стоимость затрат на выполнение аварийно-восстановительных работ пострадавших от паводка дорог и дамб составила 31,27 млн руб. Кроме этого, населению была оказана материальная помощь на сумму 50,25 млн руб.

В настоящий момент наиболее защищенными из всех анализируемых населенных пунктов оказались города Якутск, Ленск, Олёкминск. За последние годы в Республике Саха (Якутия) построены и функционируют около 70 км защитных сооружений [11]. По сведениям территориального

отдела водных ресурсов по Республике Саха (Якутия) с их помощью ежегодно предотвращается ущерб на сумму 11,7 млрд руб.

### ВЫВОДЫ

Выполненные исследования по оценке вероятностного ущерба позволили определить площади и кадастровую стоимость земельных участков в пределах населенных пунктов Иркутской области и Республики Саха (Якутия), которые могут быть подвержены наводнениям и паводкам на р. Лена 1–5 % обеспеченности. В общей сложности оценен ущерб для более чем 150 населенных пунктов, в которых может быть затоплено 7,65 тыс. га земель кадастровой стоимостью 8,20 млрд руб., в т. ч. в Республике Саха (Якутия) – 5,59 тыс. га кадастровой стоимостью 5,23 млрд руб. При этом общий прогнозируемый вероятностный ущерб населению и объектам экономики двух субъектов может составить 105,39 млрд руб., в т. ч. на территории Иркутской области – 66,32 млрд руб., Республики Саха (Якутия) – 39,07 млрд руб.

Среди населенных пунктов наибольшие объемы ущербов прогнозируются для г. Киренск (33,46 млрд руб.) и пгт Алексеевск (17,80 млрд руб.) Иркутской области; сел Ымыяхтах (7,00 млрд руб.) и Намцы (4,34 млрд руб.), пгт Витим (3,77 млрд руб.), с. Хатассы (3,51 млрд руб.) Республики Саха (Якутия). Эти населенные пункты требуется включить в ближайшей перспективе в соответствующие программы по предупреждению негативного воздействия природных вод р. Лены и запланировать проектные работы с целью строительства на этих территориях защитных сооружений.

Следует также отметить, что используемая методика оценки вероятностного ущерба является инструментом превентивного анализа территорий на предмет негативного воздействия природных вод р. Лены в случае наводнений и паводков 1–5 % обеспеченности. К сожалению, данный инструмент не позволяет осуществить достоверный (с вероятностью 90–100 %) прогноз стоимостных объемов и представляет лишь ориентировочные ценовые рубежи ущерба. В связи с чем, для каждого населенного пункта в последующем обязательны детальные оценочные исследования в целях разработки проектно-сметной и технической документации для выполнения защитных водохозяйственных мероприятий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 17. Лено-Индибирский район. Л.: Гидрометеоздат, 1972. 647 с.
2. Исследование водного режима и русловых процессов реки Лена, разработка научно обоснованных рекомендаций и мероприятий по предотвращению вредного воздействия вод и противопаводковой защите // Отчет НИР / ИВЭП СО РАН. Кн. 1–3. Барнаул, 2014. 506 с.



3. Методика оценки вероятностного ущерба от вредного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий. М.: ВИЭМС, 2006. 97 с.
4. Об утверждении методических указаний по разработке схем комплексного использования и охраны водных объектов. Приказ Минприроды России № 169 от 04.07.2007. Зарег. в Минюсте РФ 10.08.2007 № 979.
5. Публичная кадастровая карта Федерального агентства государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестра). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://maps.rosreestr.ru/portalonline>
6. Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земель населенных пунктов. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) № 541 от 10.12.2008.
7. О результатах определения кадастровой стоимости земельных участков в составе земель населенных пунктов на территории Иркутской области. Постановление Правительства Иркутской обл. №517-пп от 15.11.2013.
8. О предоставлении индексов-дефляторов Письмо Минрегионразвития России от 23.05.2008 № 6931-АК/Д03
9. Индексы-дефляторы и индексы цен производителей по видам экономической деятельности до 2013 года. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://profsmeta3dn.ru/news/2011-02-03-1086>
10. Об уточнении основных параметров прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2014 год от 27.12.2013. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz/doc20131227\\_21](http://www.economy.gov.ru/wps/wcm/connect/economylib4/mer/activity/sections/macro/prognoz/doc20131227_21)
11. Андросов И.М., Васильев П.П., Васильева З.Е., Заяхаев А.М., Пихтин Э.В., Саввина Т.И. Против водной стихии. Инженерные защитные сооружения в Республике Саха (Якутия). Якутск: Изд-во «Бичик», 2013. 120 с.

#### **Сведения об авторах:**

Рыбкина Ирина Дмитриевна, канд. геогр. наук, доцент, старший научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), Россия, 656038, Барнаул, ул. Молодежная, 1; e-mail: [irina.rybkina@mail.ru](mailto:irina.rybkina@mail.ru); [irina@iwep.ru](mailto:irina@iwep.ru)

Губарев Михаил Сергеевич, инженер, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), Россия, 656038, Барнаул, ул. Молодежная, 1

Плуталова Татьяна Геннадьевна, младший научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), Россия, 656038, Барнаул, ул. Молодежная, 1

Гармс Евгения Олеговна, младший научный сотрудник, Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН), Россия, 656038, Барнаул, ул. Молодежная, 1