

3. РЕЛЬЕФ

(О. В. Кораблева)

3.1. Результаты исследований русловых процессов р. Керженец

3.1.1. Изменения береговой линии р. Керженец

Об изменениях береговой линии р. Керженец можно судить по замерам удаленности опорных точек от берегового склона. Опорные точки (маркированные деревья) располагаются на трех излучинах – стационарных пробных площадях (рис. 3.1). Паспорта пробных площадок и схемы откорректированы в 2013 г. и описаны во втором разделе Летописи природы за 2013 год (2014). В 2015 г. были дополнены опорные точки, опорная точка № 47 на первой площадке в верхнем крыле излучины, т.к. 24 точка – елка оказалась сваленной в результате сильного ветра. Опорная точка № 26 на второй площадке в верхнем крыле излучины будет замещать точку № 1, которая возможно была вырублена туристами.

Данные исследования проводятся с целью определения интенсивности размывов берегов, которая определяется как разница между соседними временными расстояниями. Многолетние и ежегодные данные по размывам берегов способствуют выявлению динамичности русловых деформаций на р. Керженец. В 2015 г. отслеживание размыва берегов р. Керженец производилось после половодья и после летне-осенней межени, в мониторинговых исследованиях оказали помощь студенты 1 курса каф. экологии и экологического образования Нижегородского государственного педагогического университета им. К. Минина Кощеева Е.А., Мизгирева М.С.

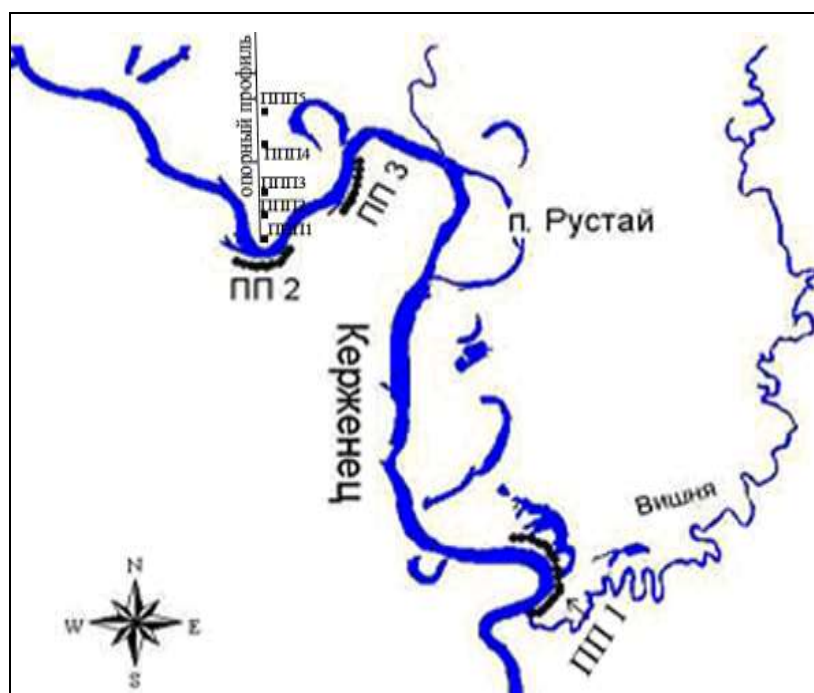


Рис.3.1. Пробные площадки по мониторингу за размывами берегов (ПП1 и т.д.) и определению мощности аллювиальных наносов (ППП1 и т.д.) р. Керженец

Результаты измерений за год даны в таблицах 3.1–3.3, номера опорных точек размещены в том же порядке, как и на местности при движении по направлению течения реки. Каждая излучина разделена на элементы, это поможет определить дальнейшее смещение излучины, которое может быть продольным (при наибольшем размыве нижнего крыла относительно других элементов излучины) или поперечным (наибольший размыв берега в вершине излучины). Средние значения ежегодных размывов отражены в диаграммах (рис. 3.2–3.4) по каждой пробной площади.

Среднее значение размыва берегов во время половодья в 2015 г. на ПП1 составило 0,09 м. Максимальные размывы зафиксированы в вершине и нижнем крыле излучины, которые составили 0,9 м (точка № 3) и 0,7 м (точка № 45). Верхнее крыло не было подвергнуто размыву. В вершине излучины средний размыв берегов составил 0,16 м, в нижнем крыле излучины среднее значение оказалось равным 0,08 м. В отличие от прежних лет в этом году отмечался наибольший размыв в вершине, которое характеризует поперечное смещение излучины. В межень размыва берега не происходило.

Средний размыв берегов в 2015 г. во время половодья на ПП2 составил 0,59 м. Максимальный размыв отмечался в вершине излучины и составил 2,5 м в точке № 18, средний размыв на этом участке был равен 0,78 м. В нижнем крыле излучины средний размыв берегов составил 0,28 м, с максимальным размывом в точке № 15 – 0,9 м. В верхнем крыле размыва не произошло. В межень размыв берегов был очень слабым – 0,01 м.

Размыв берегов во время половодья в 2015 г. на ПП3 был очень незначительным, среднее значение составило 0,02 м, в межень размыва берегов не происходило, все значения равны 0,0 м.

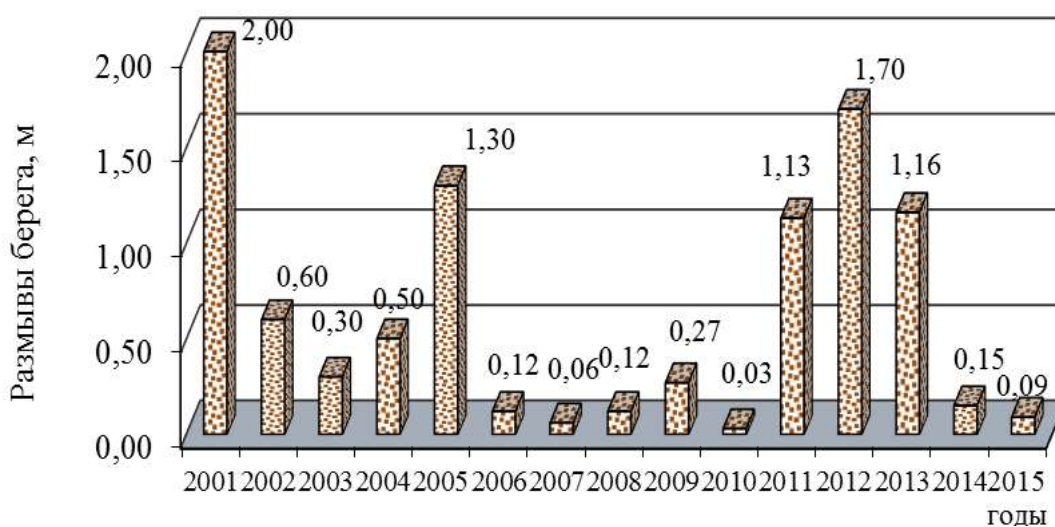


Рис 3.2. Средняя интенсивность размывов в половодье на пробной площади № 1 (ПП1) в 2001–2015 гг.

Изменение удаленности опорных точек от берегового склона р. Керженец на ПП1

№ точки	Географические координаты		Азимут на берег	Элементы излучины	Порода	Расстояние в сентябре 2014 г., м	Расстояние в июле 2015 г., м	Разница после половодья 2015 г., м	Расстояние в сентябре 2015 г., м	Разница в межень 2015 г., м
	с.ш.	в.д.								
22	56.48709	44.80393	210	Верхнее крыло	береза	11,9	11,9	0,0	11,9	0,0
23	56.48699	44.80409	240		сосна	12,9	12,9	0,0	12,9	0,0
24	56.48690	44.80423	225		ель	12,3	12,3	0,0	12,3	0,0
47	56.48727	44.80430	260		ель		11,3	-	11,3	0,0
25	56.48675	44.80438	225		береза	14,2	14,2	0,0	14,2	0,0
26	56.48654	44.80432	240		ель	9,0	9,0	0,0	9,0	0,0
27	56.48647	44.80444	240	Вершина излучины	дуб	8,6	8,6	0,0	8,6	0,0
42	56,48601	44,80461	200		береза	5,5	5,3	0,2	5,3	0,0
2	56.48586	44.80457	270		ель	1,9	1,9	0,0	1,9	0,0
46	56,48576	44,80474	270		сосна	15,6	15,5	0,1	15,5	0,0
3	56.48571	44.80465	255		сосна	7,0	6,1	0,9	6,1	0,0
41	56,48568	44,80463	270		ель	10,4	10,4	0,0	10,4	0,0
37	56,48555	44,80462	255		сосна	11,7	11,7	0,0	11,7	0,0
44	56,48544	44,80453	270		сосна	6,2	6,1	0,1	6,1	0,0
40	56,48511	44,80436	270	Нижнее крыло	сосна	11,9	11,9	0,0	11,9	0,0
36	56,48491	44,80428	285		сосна	23,4	23,4	0,0	23,4	0,0
31	56,48479	44,80367	315		береза	1,8	1,8	0,0	1,8	0,0
45	56,48476	44,80365	310		сосна	9,7	9,0	0,7	9,0	0,0
43	56,48465	44,80361	300		ель	10,6	10,6	0,0	10,6	0,0
39	56,48456	44,80324	310		дуб	11,9	11,9	0,0	11,9	0,0
33	56,48456	44,80301	300		дуб	7,8	7,8	0,0	7,8	0,0
34	56,48455	44,80288	330		дуб	0,9	0,9	0,0	0,9	0,0
38	56,48454	44,80287	320		липа	6,7	6,7	0,0	6,7	0,0
Среднее									0,09	

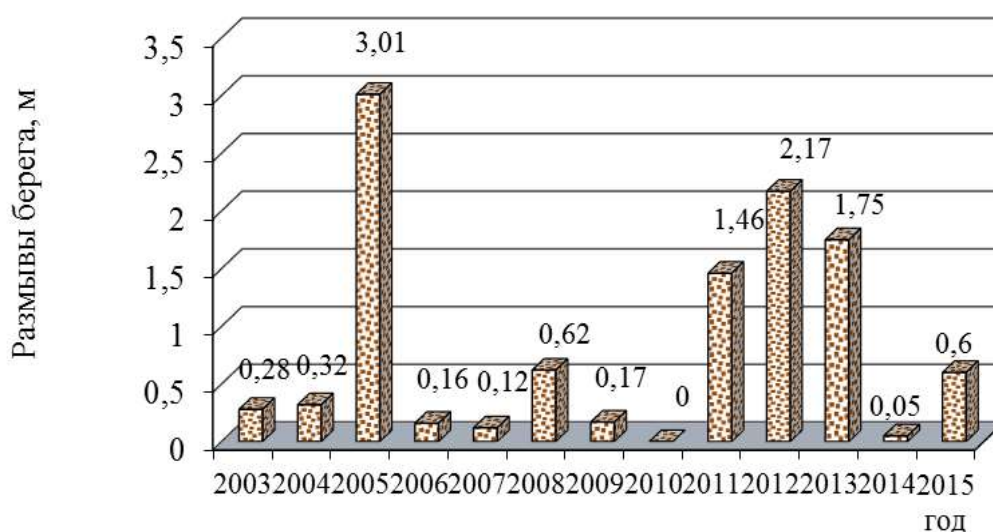


Рис. 3.3. Средняя интенсивность размывов в половодье на пробной площади № 2 (ПП2) в 2003–2015 гг.

Изменение удаленности опорных точек от берегового склона р. Керженец на ПП2

№ точки	Географические координаты		Азимут на берег	Порода	Элементы излучины	Расстояние в сентябре 2014 г., м	Расстояние в июле 2015 г., м	Разница после половодья 2015 г., м	Расстояние в сентябре 2015 г., м	Разница в межень 2015 г., м
	с.ш.	в.д.								
26	56,49997	44,78173	30	ель	Верхнее крыло		6,6	-	6,6	0,0
2	56,49979	44,78203	5	липа		15,5	15,5	0,0	15,5	0,0
3	56,49975	44,78236	30	липа	Вершина	14,7	14,4	0,3	14,4	0,0
16	56,49971	44,78289	340	ель		10,8	10,7	0,1	10,7	0,0
14	56,49971	44,78297	330	ель		9,5	8,9	0,6	8,9	0,0
5	56,49974	44,78342	345	ель		4,5	3,9	0,6	3,9	0,0
23	56,49969	44,78371	330	сосна		14,2	12,8	1,4	12,7	0,1
6	56,49979	44,78389	345	береза		4,2	2,4	1,8	2,4	0,0
24	56,49976	44,78391	320	береза		11,2	9,2	2,0	9,2	0,0
18	56,49990	44,78427	340	ель		6,0	3,5	2,5	3,5	0,0
17	56,50004	44,78477	300	липа		9,4	9,4	0,0	9,4	0,0
19	56,50024	44,78493	270	ель		7,3	7,3	0,0	7,3	0,0
10	56,50035	44,78504	300	липа		2,1	2,1	0,0	2,0	0,1
25	56,50030	44,78515	270	липа		9,8	9,8	0,0	9,8	0,0
15	56,50051	44,78532	255	береза		Нижнее крыло	8,5	7,6	0,9	7,6
20	56,50056	44,78527	270	береза	4,0		4,0	0,0	4,0	0,0
12	56,50074	44,78545	270	береза	6,3		6,3	0,0	6,3	0,0
21	56,50089	44,78557	290	береза	6,1		5,6	0,5	5,6	0,0
22	56,50106	44,78566	300	береза	8,1		8,1	0,0	8,1	0,0
Среднее									0,59	

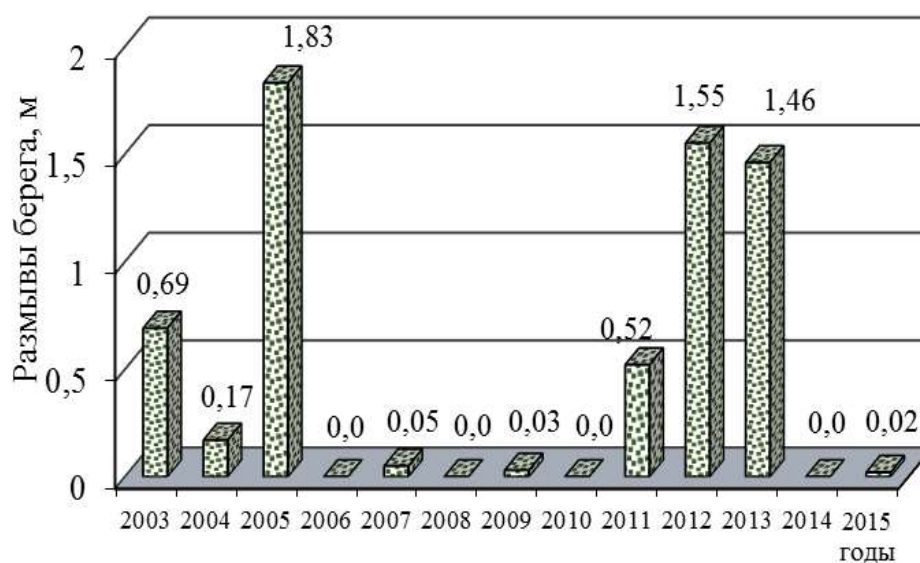


Рис 3.4. Средняя интенсивность размывов в половодье на пробной площади № 3 (ППЗ) в 2003–2015 гг.

Изменение удаленности опорных точек от берегового склона р. Керженец на ППЗ

№ точки	Географические координаты		Азимут на берег	Порода	Расстояние в сентябре 2014 г., м	Расстояние в июле 2015 г., м	Разница после половодья 2015 г., м	Расстояние в сентябре 2015 г., м	Разница в межень 2015 г., м
	с.ш.	в.д.							
1	56,50233	44,78867	285	вяз	8,0	8,0	0,0	8,0	0,0
13	56,50253	44,78970	300	вяз	9,3	9,3	0,0	9,3	0,0
3	56,50283	44,78904	270	ель	5,8	5,8	0,0	5,8	0,0
4	56,50286	44,78939	285	липа	11,6	11,6	0,0	11,6	0,0
5	56,50298	44,78959	270	липа	8,0	8,0	0,0	8,0	0,0
6	56,50326	44,78963	285	ольха	2,0	2,0	0,0	2,0	0,0
14	56,50328	44,78970	260	ольха	9,8	9,8	0,0	9,8	0,0
7	56,50346	44,78980	285	сосна	4,2	4,2	0,0	4,2	0,0
8	56,50370	44,78998	285	сосна	7,6	7,5	0,1	7,5	0,0
9	56,50396	44,79004	255	сосна	6,8	6,8	0,0	6,8	0,0
11	56,50418	44,79016	250	сосна	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	56,50422	44,79020	280	сосна	6,5	6,4	0,1	6,4	0,0
Среднее							0,02		0,0

В 2015 г. наибольший размыв по средним значениям произошел на развитой излучине – пробной площади № 2, как и в предыдущие годы. Исключения составляют 2004, 2010, 2011, 2014 гг., в эти годы во время половодья наибольшие размывы были на крутой излучине. В 2003 г. наибольший размыв наблюдался на пологой излучине. Этот год характеризуется средним половодьем, размывы оказались меньше средних значений, их общая величина в 2015 г. соответствует 0,24 м/год (рис. 3.5). Среднее значение многолетнего мониторинга размывов берегов на данных пробных площадках с 2001 г. составляет 0,7 м/год.



Рис. 3.5. Максимальные уровни воды и средние размывы берегов р. Керженец по трем пробным площадям (ПП1, ПП2, ПП3) в 2001–2015 гг.

3.1.2. Определение мощности и состава аллювиальных наносов на пойме р. Керженец

В 2015 г. продолжены мониторинговые работы по определению мощности и состава аллювиальных наносов в пойме Керженца на 5 пробных площадках: ППП1, ППП2, ППП3, ППП4, ППП5; паспорта даны в Летописи природы за 2007 г. (2008). Пробные площади находятся на профиле, направленном на север от русла крутой сегментной излучины, в 2 км вверх по руслу от автомобильного моста через Керженец у пос. Рустай (рис. 3.1). Измерения мощности наносов проводятся после понижения уровня воды в реке в июне–июле. Методика заложения дисков на пробных площадках для определения свежееотложенных наносов подробно изложена в пятом томе Трудов Керженского заповедника (Кораблева, Чернов, 2013). По результатам измерений можно сказать, что накопления аллювия происходит преимущественно на первой пробной площади, расположенной близко к руслу реки. Мощность наносов, как и интенсивность размывов, зависит от уровня вод в половодье. В 2015 г. на четырех площадках наносов не было отмечено, на первой площадке отмечены чуть заметные пятна мелкозернистого песка, мощность которых оказалась меньше 1 мм (табл. 3.4). Для выявления закономерностей по распределению аллювиальных отложений на пойме реки нужно продолжить мониторинговые наблюдения, и заложить еще одну пробную площадь ближе к руслу реки.

Таблица 3.4

Мощность и состав свежих аллювиальных наносов на пробных площадках в пойме р. Керженец

Годы	Мощность и состав свежих песчаных наносов на пробных площадках, мм				
	ППП1	ППП2	ППП3	ППП4	ППП5
2008	5 м.з/п	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0
2011	1 с.з/п	0	0	0	0
2012	21 м.з/п	0	1 п/п	0	0
2013	6 п/п	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0
2015	< 1 м.з./п	0	0	0	0

Условные обозначения: м.з/п – мелкозернистый песок, с.з/п – среднезернистый песок, п/п – пылеватый песок.

Литература

Летопись природы за 2007 г., кн. 14, ГПЗ «Керженский». Н. Новгород, 2008. 253 с. (Рукопись, Керженский заповедник).

Летопись природы за 2013 г., кн. 19, ГПБЗ «Керженский». Н. Новгород, 2014. 290 с. (Рукопись, ФГБУ «Государственный заповедник «Керженский»).

Кораблева О.В., Чернов А.В. Динамика пойменно-русловых комплексов рек Нижегородского Заволжья (на примере реки Керженец). Труды Государственного природного биосферного заповедника «Керженский». Т.5. – Нижний Новгород: Изд-во «Государственный природный биосферный заповедник «Керженский», 2012. – С. 24–25.